4

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

# HANDBUCH

DER

PRAKTISCHEN

# ARZNEIMITTELLEHRE.

FÜR

ANGEHENDE, PRAKTISCHE UND PHYSIKATS-ÄRZTE,

SO WIE

ALS LEITFADEN FÜR DEN AKADEMISCHEN UNTERRICHT.

VON

**JOSEPH FRIEDRICH SOBERNHEIM,**

DOKTOR DER MEDICIN, DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER ÄRZTE IN WIEN, DES VEREINS GROSSHERZOGLICH BADISCHER MEDICINALBEAMTER FÜR FÖRDERUNG DER STAATSARZNEIKUNDE, DER GESELLSCHAFT FÜR NATUR- UND HEILKUNDE ZU DRESDEN, DES PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN VEREINS ZU ERLANGEN, DER SCHLESISCHEN GESELLSCHAFT FÜR VATERLÄNDISCHE KULTUR MITGLIEDE, DES APOTHEKER-VEREINS DES NÖRDLICHEN DEUTSCHLANDS EHRENMITGLIEDE.

***Erster Theil.***

**BERLIN.**

IM VERLAGE VON ALBERT FÖRSTNER.

1841.

22 g. D.

# PHYSIOLOGIE

DER

# ARZNEIWIRKUNGEN.

GESTÜTZT AUF DIE

NEUESTEN ERFAHRUNGEN IM GEBIETE

DER

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE, DER PHYSIO-PATHOLOGIE UND ORGANISCHEN CHEMIE.

VON

JOSEPH FRIEDRICH SOBERNHEIM,

DOKTOR DER MEDICIN, DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN GESELLSCHAFT DER ÄRZTE IN WIEN, DES VEREINS GROSSHERZOGLICH BADISCHER MEDICINALBEAMTER FÜR FÖRDERUNG DER STAATSARZNEIKUNDE, DER GESELLSCHAFT FÜR NATUR- UND HEILKUNDE ZU DRESDEN, DES PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN VEREINS ZU ERLANGEN, DER SCHLESISCHEN GESELLSCHAFT FÜR VATERLÄNDISCHE KULTUR MITGLIEDE, DES APOTHEKER-VEREINS DES NÖRDLICHEN DEUTSCHLANDS EHRENMITGLIEDE.

BERLIN.

IM VERLAGE VON ALBERT FÖRSTNER.

1841.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

# JOHANNES MÜLLER

HOCHACHTUNGSVOLL ZUGEEIGNET.

# Vorwort.

Jede Wissenschaft wird dadurch Totalität, dafs sie sich organisirt, alle Stufen der Vermittelung als eben so viel flüssige Unterschiede in sich aufnimmt, und sie zur organischen Einheit verknüpft, deren Kreise um so weiter sich gestalten, je intensiver das Leben der Wissenschaft selber ist.

Diese Organisirung geschieht bei den exakten Wissenschaften nur zögernd und schwierig. Alles Apriorische von sich weisend, hoffen und erwarten sie nur von dem Fleifse der Sinne, von der Treue der Beobachtung die ferneren Bildungsstoffe, welche gleichsam das nährende Kytoblastem ihrem empirischen Organismus darbieten.

Sie sind darin ganz in ihrem Rechte. Denn ohne den sicheren Boden der Erfahrung verflüchtigt sich der Begriff im Aether der Abstraktion, wie andererseits die Wirklichkeit, ohne das Instrument des Denkens aufgefafst, als *caput mortuum* sich niederschlägt. Erst durch die Einigung beider nicht einseitig geschiedener, sondern in sich unterschiedener Momente kann ein Ganzes sich gestalten.

Gleiche Bedingungen und gleiche Grundlagen sind auch für die Organisation der Heilvermittelungs-Wissenschaft erforderlich. Weil sie den grofsen Schlufs der Biologie — die Physio-Pathologie mitbegriffen — bildet, so zwar, dafs sie innerhalb ihres Umfanges wieder ein geschlossenes Ganze darstellt, dürfen auch jene nothwendigen Vermittler ihrer Existenz nicht aufserhalb ihres Lebenskreises fallen, oder nur an den Saum ihres Gebietes hingewiesen werden, müssen vielmehr sie ganz durchdringen und ein Ferment ihres Wachsthums selber abgeben.

Diese Anfänge für die wissenschaftliche Organisation der Pharmakodynamik zu legen, hat der Verfasser versucht. Die Entwickelungsgeschichte in ihrer erst durch Reichert's klassische Leistung vollendeten Gestalt, also die Morphologie des werdenden Lebens, und die durch Schwann's Genius begründete Zellenbildungstheorie, eine Entdeckung, von der der objektivste Naturforscher unserer Zeit sagt: sie gehöre zu den wichtigsten Fortschritten, die je in der Physiologie gemacht worden*), also die Physiologie des werdenden Lebens, das immanente Lebensgesetz alles Organischen selber und — da auch das anomale Leben diesem Bildungstypus gehorcht, wie Johannes Mueller schon an der Genesis der parasitischen Geschwülste dargethan — die darauf sich stützende Krankheitswissenschaft gaben die Fundamente, worauf das ganze Gebäude mit Sicherheit errichtet werden konnte.

Die grofse wissenschaftliche Bewegung im Gebiete der organischen Chemie, durch die ausgezeichneten neueren Leistungen von Berzelius, Mulder, Huenefeld, J. F. Simon u. A. hervorgerufen, ward mit aufgenommen in die Exegese des Wirkungsprocesses der Heilstoffe und lichtete in mancher Beziehung das Dunkel, welches so lange drückend darauf geruht hat. Doch wurde der Chemie nur bis zu einem bestimmten Punkte das Terrain eingeräumt; über diese Grenze hinaus mufste sie dem Leben weichen.

Die jüngsten trefflichen Arbeiten von Wasmann und Pappenheim über die Verdauung gaben Veranlassung, auch die Veränderungen genauer zu erörtern, welche die Arzneistoffe innerhalb des Magengebietes erfahren und die chemischen Beziehungen der im Verdauungssekrete vorhandenen Substanzen zu den damit in unmittelbaren

---

*) J. Mueller, *Handbuch der Physiologie des Menschen*, Berlin, 1840, Bd. 2, Abth. 3, S. 758.

Kontakt tretenden Arzneikörpern ausführlicher zu behandeln. Namentlich wurden die hier sich bildenden Pepsinat- und Albuminat-Verbindungen als besonders wichtig hervorgehoben.

Die Absorption der im Magensekrete löslichen Arzneistoffe, ihr Uebertritt in die Blutbahn, ihr Wiederauffinden daselbst so wie in den Ab- und Aussonderungsprodukten und in den Zellen der Gewebe wurde durch eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen dargelegt, von denen ein Theil, wie die von Orfila über arsenige Säure und weinsaures Antimonoxydkali, von Devergie über Blei, von Bouchardat über Schwefelsäure, von Samuel Wright über Mutterkorn, von Belchier, Flourens und James Paget über Krappwurzel, von Chevallier und Vetter über Natronbikarbonat, von Verruel, Andral und Gavarft über Eisen, von Quevenne, Landerer, Piorry und Lavoillier über Chinin, von Dieterich und Simon über Iod, von C. G. Mitscherlich über Gerbsäure, von Peligot über die Substanzen, welche in die Milch übergehen, mit den von J. F. Simon darüber angestellten Beobachtungen verglichen, u. s. w. der neuesten Zeit angehört.

Die lebendigere Auffassung, die organische Würdigung des Blutes war nur die nothwendige Folge der jüngsten grofsen Entdeckungen im Gebiete der Lebenswissenschaft. Da nämlich einerseits die Phänomenologie des Lebens den Organismus in seiner frühesten, noch flüssigen Bildungsperiode schon als ein aus mikroskopischen Organismen zusammengesetztes Ganze erkennen liefs, indem, wie jetzt durch Reichert erwiesen, der Dotter nicht, wie man annahm, das Nährmaterial für den aus einer hypothetischen Keimhaut sich entfaltenden Embryo, vielmehr ein Konvolut zahlloser Zellen — den flüssigen Embryo selber — darstellt, durch deren Vereinigung und Umwandlung der gemeinschaftliche Zellenorganismus sich konstituirt, und aus denen die späteren Blutzellen durch Metamorphose hervorgehen; da andererseits durch Schwann die Identität des Entwickelungsprincipes für alle Systeme, Organe und Gewebe dargethan ist, die insgesammt als mehr oder minder metamorphosirte Zellen erscheinen; da endlich die Zelle mit ihrem Kernkörperchen, ihrem Nucleus, ihrer häutigen Hülle und ihrem flüssigen Inhalt eine in sich begründete Totalität, einen mikroskopischen Organismus darstellt, der alle Vermittelungsmomente seines Lebens in sich findet, den durch das Blut mitgetheilten allgemeinen Nährstoff durch Selbstthat in die eigene Natur umwandelt und festbildet, das für die Ernährung Ungeeignete aber aus der Sphäre des kleinen Organismus scheidet, durch alle diese mit geräuschloser Bewegung vor sich gehenden Processe aber sein eigenes reiches Leben bekundet und in diesem Sinne als mikroskopische Individualität nicht nur betrachtet werden kann, sondern mufs: so ward auch das mehr geahnte als erwiesene Leben des Blutes aufser allen Zweifel gestellt, indem die Blutkörperchen oder Blutbläschen nunmehr als wahre Zellen, als kleine Blutorganismen erkannt wurden.

Die dadurch aufgehellte physiologische Bedeutung des Blutes, wodurch die Hämatopathologie einen grösseren Spielraum erhielt, ward auch auf die Allgemeinwirkungen der Arzneistoffe bezogen, und dabei nach Reichert der wichtige Unterschied zwischen den Blutzellen, als den eigentlichen Blutorganismen, und der Blutflüssigkeit, dem irrthümlich sogenannten Blutplasma dargelegt, mit Hinweisung auf die jüngsten von Andral und Gavaret mitgetheilten Resultate der Blutuntersuchung in Krankheiten.

Da das Objekt der Untersuchung nur die Erläuterung des physiologischen Wirkungsprocesses betraf, mufste auch alles Material, was sonst noch nebenbei mehr aus hereditärem Herkommen, denn aus innerer Nothwendigkeit hineingezogen wird, und naturgemäfs in das Gebiet der allgemeinen Heilmittelverordnungslehre fällt, davon ausgeschlossen bleiben. Solche und andere Bestimmungen gehören nicht in die Physiologie der Pharmakodynamik, die es lediglich mit der Wissenschaft des durch chemische Stoffe angeregten Wirkungsprocesses zu thun und daran volle Genüge hat.

Berlin, den 18. Mai 1841.

Dr. *J. F. Sobernheim.*

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

# Einleitung.

„*Natura divina et perfecta semper sibi consona.*“
HARVEY.

Heilen, Kranksein, Gesundsein und Leben bilden eine Stufenreihe innigst zusammenhängender Begriffe, in welcher jeder folgende auf den vorangehenden als auf seinen Kausalbegriff hinweist, so dafs demnach der letzte, oder der Begriff des Lebens, als der umfassendste und reichste, die anderen als seine integrirenden Momente in sich schliefst, worin sie sämmtlich zu ihrer realen Bedeutung gelangen und ihre vermittelte Ausgleichung finden.

Der Begriff des Heilmittels kann nämlich nach seinem konkreten Inhalte nur an dem Objekte erfafst werden, für welches es eben ein Mittel zum Heile wird, d. h. mit dem es in organischer Wechselbeziehung den Heilungsprocefs vermittelt, und ohne dessen Existenz ihm selbst keine Realität zukäme. Dieses Andere nun, worauf sich das Heilmittel bezieht, ist die Krankheit.

Es mufs demnach zuvor der Krankheitsbegriff seiner Wesenheit nach erörtert werden, der aber seinerseits wiederum als nothwendiges Postulat den Begriff der Gesundheit, als den Grund seiner Existenz, voraussetzt. Wie es nämlich ohne Leben auch keinen Tod gäbe (nur was Leben und insofern es blos Leben hat, das stirbt auch), und umgekehrt ohne Tod auch kein durch Raum und Zeit begrenztes Leben gedacht werden kann, indem jedes Anfangen in der Zeit auch schon deshalb ein Enden in derselben, oder der Begriff des Entstehens (Werdens) auch schon den des Vergehens (Nichtseins) einschliefst: in völlig übereinstimmender Weise kann es auch keine Krankheit ohne relative Gesundheit geben (denn absolute Krankheit ist eben Tod), und umgekehrt auch keine Gesundheit ohne irgend welche, wenn auch noch so untergeordnete abweichende Modifikationen existiren (denn absolute Gesundheit ist eben ein Ideal.) — Auch sehen wir ja alltäglich, wie der Tod aus dem Flusse des Lebens, als der demselben von allem Ursprunge immanente Gegensatz nach und nach herauskrystallisirt (woher es schon sehr richtig heifst: „*senectus ipsa morbus*“), und zuletzt aus dem vom Leben beherrschten oder gebundenen Zustande freiwerdend, dasselbe sich aneignet: weshalb man ganz konsequent und sachgemäfs den Tod die *altera pars vitae* nennen kann, und daher auch endliches Leben ein gleicher Pleonasmus ist, als unsterblicher Geist, lebender Organismus oder todter Leichnam. Daher erscheinen denn auch Gesundheit und Krankheit nur dann, wenn sie ganz abstrakt gegenübergestellt werden, als gegenseitig sich ausschliefsende Bestimmungen, oder als Widersprüche, die jedoch in ihrer konkreten Auffassung im Lebensprocesse aufgelöst, vermittelt und versöhnt werden, indem das Leben (als die Synthese) beide Momente (als These und Antithese) in sich birgt (nur was lebt, das kann auch erkranken, und Alles, was noch erkranken kann, das lebt auch). Es sind demnach Gesundheit und Krankheit als gesundes und krankes Leben aufzufassen, d. h. als derselbe Lebensvorgang nur mit entgegengesetzten Bestimmungen, wie denn auch die Römer Gesundheit und Krankheit durch ein Wort, nämlich durch *valetudo* bezeichneten, dem sie nur die Prädikate *secunda*, *adversa* hinzufügten, und wie sie unsere an philosophischem Gehalt so reiche Sprache durch Wohl- und Unwohlsein treffend wiedergiebt, nämlich Beide als ein Sein mit verschiedenen Modifikationen darstellt.

So gelangen wir denn nothgedrungen zur Entwickelung des Lebensbegriffes selbst, als zu dem ursprünglichen Lebensquell dieser entgegengesetzten Bestimmungen, ohne dessen klare Einsicht und lebendige Abspiegelung im Geiste in einem dem Heilungsgeschäfte vorzugsweise gewidmeten Werke kein Schritt nach Vorwärts gethan werden kann, und fragen daher: „Was heifst leben?

Die Frage nach dem Leben ist die Lebensfrage unserer Zeit. Wir wollen es daher versuchen, dieselbe mit Hilfe der Biogenie (der Lebensentwickelungs-Wissenschaft, oder richtiger der ursprünglichsten Lebens-Phänomenologie), der Physio-Biotik (welche die Phyto-, Zoo- und Anthropo-Biotik, als Segmente eines allumfassenden Lebenskreises in sich schliefst), und selbst der Biopathik (indem auch aus den Gesetzen des anomalen Lebens die des gesunden sich ergeben), in so weit dies überhaupt möglich, vollständig zu lösen.

Leben ist ganz zunächst ein Procefs, ein Vorgang — in welchem sinnreichen Worte, wie in dem völlig gleichbedeutenden *processus*, *procedo*, schon die Summe des Lebens, das Aktive oder die Bewegung erschlossen liegt, weshalb der noch immer übliche und fast stationäre, jedoch für die lebendige Auffassung des Lebens ganz heterologe Ausdruck: „Zustand“ aus dem Reiche des Lebens für immer zu streichen und für dessen trägen Gegensatz, der Tod aufzusparen ist — also leben ist ein Vorgang, der in der umfassendsten Bedeutung als ein stetiges Werden sich abspiegelt (ein Leben, das nicht mehr wird, sondern bereits geworden, d. h. vollendet ist, ist eben schon das Ende des Lebens selbst, wie auch in den Worten liegt: „er hat vollendet“). Jedes Werden setzt ein Anfangen in der Zeit nothwendig voraus. Jedes Anfangen in der Zeit weist auf ein Vorher-Sein in der-

selben, als auf seinen Kausalbegriff hin. So enthält schon der Eikeim im virtuellen Sinne den ganzen Embryo, und die von **Graaf** nur geahnte, von **Wolff** vermuthete Präexistenz des Fruchtstoffes in der von ersterem irrthümlich für das Ei selbst gehaltenen Zelle des mütterlichen Ovariums (*folliculus Graafii*) ist durch **Baer**[1]) zur unumstöfslichen Gewifsheit erhoben und allgemein bestätigt worden. So fand **Carus** schon im Ovarium eines Mädchens vier Tage nach der Geburt viele noch nicht dicht von der Graafschen Zelle umschlossene Eier, mit vollständigster Deutlichkeit aber bei einem 4½jährigen Mädchen, endlich im Eierstocke 14 Tage alter Kälber das Ovulum bereits so vollständig entwickelt, als im Ovarium der Kuh[2]). Nach **Schwann**[3]), der **Schleiden's**[4]) ausgezeichnete Entdeckung in Betreff der ursprünglichen Zusammensetzung und Bildungsweise aller Pflanzengewebe aus der Zelle sehr scharfsinnig, — wenngleich vielleicht bisweilen mit zu grofser Vorliebe für die Zellentheorie[5]) — auch auf die Primordialentwickelung aller differenter Elementartheile des thierischen Organismus ausdehnte, stellt das Ovulum eine grofse Mutterzelle vor — von **Reichert** bestimmter als Mutter-Eizelle bezeichnet —; die Dotterhaut repräsentirt die Zellenmembran, das Purkinjesche Keimbläschen den Zellenkern, der Wagnersche Keimfleck das Kernkörperchen und der Dotter den Zelleninhalt (Kytoblastem). Dahingegen hat **Reichert**[6]) die Differenzpunkte zwischen der einfachen Mutterzelle und der Mutter-Eizelle treffend hervorgehoben und als Hauptunterschied angegeben, dafs der Dotter nicht — wie noch **Schwann** meinte — als blofses Nahrungsmittel des Embryo, sondern als der aufgelöste Embryo selbst zu betrachten sei, indem in den Dotterzellen auch die Urzellen des gemeinschaftlichen Zellen-Organismus (*Embryo*) gegeben sind.

Andererseits ist die bereits von **Redi** ausgesprochene Behauptung, dafs die Genesis derjenigen (bisher sogenannten „niederen") Thierorganismen, welche durch ungleichartige Elemente entstehen sollten (mutterlose Zeugung, *generatio heterogena*, fälschlich *aequivoca* genannt), lediglich durch eigene Fortpflanzung geschehe, in Folge der epochemachenden Entdeckung **Ehrenberg's**[7]) hinsichts der zusammengesetzten Organisation der Aufgufsthierchen, so wie in Folge der von diesem scharfsinnigen Naturforscher beobachteten realen Fortpflanzung mehrer dieser Protozoen durch Eier[8]), endlich durch die Genesis des Schimmels mittelst des von **Ehrenberg** entdeckten Schimmelsaamens fast bis zur Evidenz erwiesen, und demnach durch diese beiden in die Biogenie so tief eingreifenden Entdeckungen von **Baer** und **Ehrenberg** der unsterbliche Ausspruch **Harvey's**: „*omne vivum ex ovo*", jetzt schon zu einem Wahrspruch geworden, und sicherlich späterhin noch mehr sich bestätigen wird. „Die direkten bisherigen Beobachtungen — sagt **Ehrenberg** — für die mutterlosen Zeugungen organischer Körper ermangeln, wie es scheint, sämmtlich der nöthigen Schärfe[1])."

Auch **Valentin** tritt entschieden zu Gunsten der Fortpflanzungstheorie mittelst Eier auf. Der letzte Pfeiler der Theorie der eilosen Zeugung — sagt er — ihre Anwendung auf die Klasse der Eingeweidewürmer, wurde durch genau verfolgte Erfahrungen mächtig erschüttert. Scharfe Beobachtungen deuten auch hier, trotz aller auf den ersten Blick sich darstellenden Unwahrscheinlichkeiten, auf eine Fortpflanzung durch Mittheilung von Eiern, von denen tausende sicher zu Grunde gehen, ehe eins sich in dem geeigneten Mutterboden entwickelt, als ob die Natur den Versuch machen wollte, durch eine besondere quantitative Fürsorge dem gröfstmöglichsten Grade von äufseren Hindernissen Widerstand zu leisten. — In der That ergiebt sich auch aus den interessanten Beobachtungen von **Eschricht** über Bothriocephalen und andere Eingeweidewürmer, dafs Entozoen höchst wahrscheinlich von Aufsen in den Körper eindringen, sich also durch materielle Kontagion von einem Individuum auf das andere fortpflanzen und durch Luft, Wasser, Speise u. dgl. — vielleicht im Ei- oder Embryonalzustand in die Körper gebracht werden, was zwar die schon längst aufgestellte Hypothese ohne hinreichenden Grund annahm, jetzt aber durch die Beobachtung an Ostseefischen bewiesen ist[2]). Auch schon die Beobachtungen von **Miescher**[3]) deuten auf eine Aufnahme der Eier von Aufsen her; endlich sah der treffliche **Valentin**[4]) Exemplare junger *anguilulae intestinales* mit den Blutkörperchen innerhalb des *liquor sanguinis* im Froschfufse cirkuliren[5]).

Für das wirkliche Vorhandensein von Schimmel- und Infusorienkeimen in der atmosphärischen Luft sprechen die sinnreichen Versuche von **Schwann**, welche nicht nur über den fraglichen Gegenstand, sondern auch über die Theorie des Fäulnifs- und Gährungsprocesses ganz neue, mit den analogen Untersuchungen von **Kuetzing**, **Caignard Latour**, **Turpin** und **Quevenne** übereinstimmende Resultate darbieten, und von J. **Mueller** der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin[6]) im Wesentlichen mit-

---

1) In seiner epochebildenden Schrift: *De ovi mammalium et hominis genesi*, Leipzig 1827.

2) *System der Physiologie*, Dresden und Leipzig, 1838, Th. 1, S. 161.

3) „*Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839.)

4) S. **Mueller's** Archiv, 1838, Heft 2, S. 137.

5) Conf. **Purkinje's** Anzeige der Schwannschen Schrift in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik, 1840, Juli, S. 33.

6) Das *Entwickelungsleben* im *Wirbelthier-Reich*, Berlin 1840.

7) Zuerst dargelegt in seiner klassischen Abhandlung: „*Die Organisation der Infusionsthierchen*", Berlin, 1830, späterhin auch in einem umfassenden kolorirten Prachtwerke: *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*, *ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur*, Leipzig, 1838, der sinnlichen Anschauung zugänglich gemacht.

8) In der Versammlung der naturforschenden Freunde vom 18ten Februar 1839 berichtete **Ehrenberg**, dafs es ihm gelungen sei, die kleinen vielgelappten, bisher unbekannten Thierleiber der bisweilen den ganzen Meeresstrand bildenden Polythalmien: *Nautilus* (*Rotalia*), *Beccarii*, (*Peneroplis*) *planatus*, (*Peneroplis*) *flabelliformis*, (*Orbiculina*) *numismalis* und (*Marginulina*) *Raphanus*, durch Auflösung der Kalkschalen mit schwachen Säuren freizulegen und daran ganz deutlich Eier zu erkennen.

---

1) *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*, Leipzig, 1838, S. XIV.

2) **Valentin's** *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, 1839, Bd. 4, Abth. I. S. 1 und S. 32.

3) *Beschreibung und Untersuchung des Monostomum bijugum*, Basel, 1839.

4) *De functionibus nervorum*, Bern, 1839, pag. 144, Anmerk. 1.

5) Die objektive Begründung der Eitheorie mit gänzlicher Verdrängung der ihr entgegenstehenden Theorie der eilosen Zeugung ist ein Ergebnifs von der höchsten Wichtigkeit für die Psychologie, indem mit der organischen auch die geistige *generatio aequivoca* rettungslos fällt. Ist es nämlich thatsächlich erwiesen, dafs das Belebte (Keimfähige) sich nicht aus dem Unbelebten erzeugt, dafs vielmehr überall, wo Leben erspriefst, auch die Keime dazu vorhanden sind (in der Luft, im Wasser und auf der Erde): so wird auch das geistige Princip (die Persönlichkeit oder das Ich) nicht aus dem Naturelemente, dem schlechthin Belebten erschlossen — sei es, wie Schelling früherhin konstruirte, durch höhere Potenzirung der Lebenskraft, oder, wie Hegel es ausdrückte, durch tieferes Insichgehen der Natur — sondern das Geistige, Personbildende, mufs von dem blos Belebten qualitativ verschieden sein (drückt doch schon die, bisweilen dem trägeren Gedanken voraneilende Sprache diese Differenz deutlich aus, wenn sie Jemand schildert als einen Mann von Leben und Geist), worin der individuelle Geist sich nur vermittelt, um, zur vollkommenen Selbstständändigkeit (Selbstbewufstsein) gelangt, nach der Isolirung vom leiblichen Vermittelungsorgane für und in sich zu existiren. Das Dasein einer organischen *generatio aequivoca* würde bedeuten, dafs sich aus dem Unbelebten das Lebendige und das Vorhandensein der geistigen *generatio aequivoca*, dafs sich aus dem blos Lebendigen das Persönliche gebären könne; wäre aber dies — wie es nicht ist — wirklich der Fall, so würde die Geburt- auch die Grabesstätte des Geistes abgeben — denn woraus sich etwas entwickelt, darin geht es auch nothwendig unter — und so würde der durch die belebte Materie erzeugte Geist auch den Tod des Leibes theilen. Giebt es aber keine *generatio aequivoca*, kann weder der Tod das Leben noch das Leben den Geist gebären, so ist der Leib nur Vermittelungsmoment, nur die leibliche Wiege des geistigen Kindes, nicht seine leibliche Mutter, und wenn diese der allgemeinen Mutter Erde — woher sie stammt — wieder übergeben wird, ist der gottentsprungene Geist wohl befähigt, dem ewigen Himmelslichte, seiner göttlichen Heimath zuzueilen.

6) In der Stizung vom 21. Februar 1837.

getheilt wurden. Bereits aus SCHWANN'S früheren Versuchen ergab es sich, dafs wenn eine verschlossene Glaskugel, die mit atmosphärischer Luft gefüllt ist, und aufserdem ein Wenig einer Infusion von Muskelfleisch enthält, der Siedhitze des Wassers ausgesetzt wird, so dafs Luft und Flüssigkeit bis auf 80° R. erwärmt werden, nachher in der Flüssigkeit innerhalb mehrerer Monate keine Infusorienbildung und keine Fäulnifs Statt findet, selbst dann nicht, wenn die Menge der in der Glaskugel enthaltenen thierischen Substanz so geringfügig ist, dafs an eine vollständige Absorption des Luftsauerstoffes nicht gedacht werden kann. Späterhin wurden diese Versuche insofern modificirt, dafs eine Lufterneuerung zwar gestattet, die neu hinzugeführte Luft jedoch, wie bei den früheren Experimentirungen, vorher einer höhern Temperatur ausgesetzt wurde — und auch hier zeigte sich nach mehreren Wochen keine Schimmel- oder Infusorienbildung.

Es läfst sich dieses merkwürdige Phänomen nur dadurch erklären, dafs die in der atmosphärischen Luft befindlichen Schimmel- und Infusorienkeime durch das Ausglühen der Luft zerstört wurden. Dieser Ansicht gemäfs mufs die Fäulnifs in der Weise interpretirt werden, dafs jene Keime, indem sie sich entwickeln und auf Kosten der organischen Substanz ernähren, in dieser eine derartige Zersetzung hervorbringen, wodurch die Erscheinungen der Sepsis entstehen — eine Ansicht, für die auch der Umstand spricht, dafs gerade diejenigen Stoffe, welche für Schimmel- und infusorielle Bildung starke Gifte sind, wie die arsenige Säure und das Quecksilberchlorid, die Fäulnifs am besten verhüten, während diejenigen Potenzen, welche nur auf Infusorien, nicht aber auf den Schimmel giftig wirken, wie das weingeistige Brechnufsextrakt, alle jene Erscheinungen verhindern, unter denen sich die mit Infusorienbildung verbundene Fäulnifs kundgiebt, und blos diejenige Reihe von Phänomenen verstatten, welche der mit der Schimmelbildung verbundenen Fäulnifs angehören. Eben so überraschend resultirte aus den in Bezug auf die Gährungstheorie angestellten Versuchen, dafs auch hier, wie bei der Fäulnifsbildung, ein in der atmosphärischen Luft enthaltener und durch Hitze zerstörbarer Stoff, nicht aber, wie angenommen wird, der Luftsauerstoff allein, den Procefs der Gährung veranlafst, und MEYEN erkannte in den ovalen, gelblichweifsen, in mehreren Reihen zusammenhängenden Körnern, woraus das Bierferment fast gänzlich besteht, bei mikroskopischer Untersuchung ganz deutliche Fadenpilze[1]). Als Endresultat ergiebt sich, dafs zur Fäulnifs, wie zur Gährung, überhaupt zu Processen, wobei neue Thiere oder Pflanzen zum Vorschein kommen, entweder ungekochte organische Substanz da sein, oder nicht ausgeglühte atmosphärische Luft zugeführt werden mufs[2]).

Zwar hat BURDACH die geistreiche Apologie der ungleichartigen Zeugung übernommen, allein, wie es scheint, mehr des leitenden Principes wegen, worauf die speciale Durchführung des ganzen Ideenganges seiner Physiologie basirt ist, wozu vielleicht in folgender Stelle dieses Nationalwerkes[3]) der Schlüssel liegen dürfte: „Wie die Krankheiten des Menschen, so sind auch seine sittlichen Verirrungen als Recidive in die niedere Thierheit zu betrachten, da jede Stufe in der Thierreihe als ein früherer Durchgangspunkt, als ein überstandenes Lebensalter, zu betrachten ist" — eine der naturphilosophischen Periode emanirte, in OKEN'S grofsartige Hypothese: „die Pathologie des Menschen ist die Physiologie der Thiere", zusammengedrängte Theorie, welche eben durch EHRENBERG'S glänzende Entdeckung in Betreff des so zusammengesetzten Baues der für die unvollkommensten Thierorganismen gehaltenen Infusorien ihren empfindlichsten Stofs erhielt, nächstdem durch die aus der Entwickelungsgeschichte der Thiere selbst entlehnten und schlagenden Gegengründe, welche BAER[1]) und VALENTIN[2]) angeführt haben, und deren Würdigung wir uns bei der nähern Entwickelung des Krankheitsbegriffes noch vorbehalten, in ihren Grundfesten erschüttert wurde, endlich auch aus anderen, späterhin umständlicher zu erörternden Gründen, mit ihrer hypostasirten Auffassung der Krankheit, als Rückfall zur niederen Thierbildung, welche statt zu einer *pathologia animata*, d. h. zu einer lebendigen, oder durch das Leben selbst vermittelten Krankheitslehre, zu einer *pathologia animalis* verleitete (JAHN, STARKE, HOFFMANN), als gänzlich unhaltbar für die Wissenschaft und steril für die Kunst sich erweist.

Das Vorher-Sein ist jedoch nur die eine Bestimmung im Processe des werdenden Lebens; dem lebensfähigen Stoffe (Fruchtstoffe) nach ist zwar der künftige Leib im Eikeime schon als ideales Moment enthalten, welcher sich in Folge befruchtender Einwirkung auch als reales Moment organisch entwickelt oder gliedert; allein dasjenige, was noch nicht ist, sondern eben erst werden soll, ist die Form des Leibes. Da nun aber kein Stoff ohne Form, und eben so wenig eine Form ohne Stoff gedacht werden kann — selbst in der oftmals gemifsbrauchten Bezeichnung „formloser Stoff" liegt schon *implicite* die Form, welche hier nur als Negation einer jeden bestimmteren, distinkter begrenzten sich darstellt — so folgt, dafs sich das werdende Moment nur auf Umwandlung der vorhandenen Form bezieht, auf das Uebergehen aus einer (allgemeinen oder idealen) in eine andere (besondere oder reale) Form, d. h. die bereits gegebene Form des Fruchtstoffes ändert sich, oder, was dasselbe ausdrückt, wird anders, nämlich zum (Pflanzen-, Thier-) Menschen-Leibe, der wiederum fort und fort bis an des Lebens Ende wandelt, eine kontinuirliche Reihe rastlos wechselnder Metamorphosen durchläuft, oder nicht aufhört zu werden.

Es ergiebt sich aus dieser ganzen Darstellung der wesentliche Unterschied zwischen Schaffen und Zeugen, indem nur bei Gott alles Zeugen ein Schaffen, in der Gesammtnatur hingegen alles Schaffen nur als ein Zeugen, oder als ein Entwickeln des schon der Anlage nach Gegebenen, des lebensfähigen Keimes (die Aristotelische *δυναμις* sich darstellt, dem nur durch die Zeugung seine specifische Form (die Aristotelische *ἐνεργεια*) aufgedrückt wird; so dafs demnach die Eizelle mit dem nach seinem Entdecker genannten Purkinjeschen Keimbläschen (*vesicula germinativa*) und R. WAGNER'S Keimfleck (*macula germinativa*)[3]) für die ursprünglichste und potentielle Anlage des *actu* sich entwickelnden Ganzen betrachtet werden mufs[4]) — oder mit andern Worten: alles Leben ist Edukt und nicht Produkt.

1) Wie jedoch CARUS neuerdings nachweist, hat bereits LEEUWENHOEK die Bläschenbildung in gährungsfähigen Flüssigkeiten wahrgenommen (MUELLER'S Archiv, 1839, Heft 3, S. 245.)

2) *Mittheilungen aus den Verhandlungen der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin*, Jahresbericht 1837, S. 9—15.

3) *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, Leipzig, 1826, Bd. 1, S. 361, womit noch eine andere Stelle im 2ten Bande, S. 732, wesentlich zusammenhängt.

1) *Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere; Beobachtung und Reflexion*, Königsberg, 1828, Th. I., S. 199 u. ff.

2) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen u. s. w.*, Berlin, 1835, S. 592 u. ff.

3) Von COSTE zweckentsprechend als Embryonalfleck (*tache embryonaire*) bezeichnet. (*Embryogénie comparée*, Brüssel, 1838, S. 24). Die genaue Beschreibung dieses Flecken findet man in R. WAGNER'S Lehrbuche der Physiologie, Leipzig, 1839, Heft 1, S. 97.

4) Dafs der männliche Same, gleich dem, dieselbe Bedeutung für die pflanzlichen Keime darbietenden Sonnenstrahl, nur das lebenweckende oder bestimmende Element, nicht aber, wie die Spermatiker annahmen, den Lebenskeim selbst hergiebt, ist theils durch die erwiesene Präexistenz des Fruchtstoffes, theils durch die bereits früher von SPALLANZANI und neuerdings von RUSCONI bewerkstelligte künstliche Befruchtung ausgeprefster Frosch- und Fischeier mittelst der, gleichfalls ausgeprefsten und damit in Kontakt gebrachten Samens der genannten männlichen Thiere — wobei sich in der wässrigen Flüssigkeit, worin diese Befruchtung vor sich ging, sofort Frosch- und Fischembryonen entwickelten — zu einem selbst der sinnlichen Wahrnehmung anheimfallenden Experimente gemacht worden. Noch neuerdings hat RUSCONI in einem Schreiben an E. H. WEBER dieser, im ausgedehnteren Verhältnisse und mit stets günstigem Erfolge wahrgenommenen Versuche erwähnt. (MUELLER'S Archiv, 1840, Heft 2, S. 185).

Diese durch Baer's und Ehrenberg's Entdeckungen gesicherte grofse Thatsache ist es eben, die schon dem Keime nach in dem oben citirten geschichtlichen Satze des seiner Zeit weit voraneilenden Harvey enthalten ist, und sich 200 Jahre später zur schönsten Wirklichkeit entfaltet hat, desselben Harvey, der den Begriff des Lebens so konkret fafste, dafs man wieder an ihn appelliren mufs, wenn man gewahrt, wie dieser Begriff noch heutzutage in so abstraktem Sinne genommen wird, dafs man dem Blute jede selbstständige Thätigkeit, und somit das Leben selbst abspricht, und dasselbe höchstens an eine Art magnetischer (wahrhaft magischer) Anziehung Seitens eines unbekannten Nervenagens — eine neue, wiewohl gerade nicht verbesserte Ausgabe der sogenannten Lebenskräfte — sklavisch fesselt, wie eine solche Theorie jüngst Baumgaertner[1]) durchzuführen versucht. „Wir dürfen es als ein Asyl des Nichtwissens nennen — sagte Burdach[2]) — wenn man Erscheinungen des leiblichen Lebens, in Ermangelung eines anderen Erklärungsgrundes, von einer Nerventhätigkeit ableitet[3]).

Das Werden des Leibes durch fortschreitende Umwandlung des Fruchstoffes, dieses zauberartige Uebergehen aus einer Form in die andere, welches an der Keimschicht des Dotters[4]) seinen schöpferischen Ursprung nimmt, haben die reichhaltigen und um die Entwickelungstheorie so sehr verdienten Beobachtungen eines Wolff, Doellinger, Pander, D'Alton, Meckel, Baer, Purkinje, Valentin, Rathke, Huschke, J. Mueller, Carus, E. H. Weber, v. Siebold, R. Wagner, Krause, Bernhardt, Barry, Reichert, Prevost und Dumas, Coste und Delpech, Sars, Breschet, Velpeau, Serres, Flourens, Dugès, Dumortier, Waghorn-Jones, Grant, Rusconi u. A. an verschiedenen Thieren, am deutlichsten jedoch am bebrüteten Vogel- und Hühnerei dargethan, und die sukcessiven System- und Organbildungen bis zu einem Punkte verfolgt, ja Zug um Zug belauscht, dafs man in diesem Gebiete der primitiven Lebensentwickelung die gröfstmöglichste Orientirung gewonnen, wenn gleich im Ganzen auf die Physio-Pathologie, ja, was unstreitig als das Wunderbarste bei diesem dem Auge darstellbaren Wunder erscheint, auf das Leben selbst noch viel zu wenig fruchtbringende Anwendung gemacht hat.

Dasjenige Element nun, welches stetig wandelt, ist, wie wir gesehen haben, die Form, der Leib, der, so lange das Leben währt, sich in einem demselben stets adäquaten Verhältnisse immerdar ändert, oder stetig anders wird[5]); dasjenige Element aber, welches sich in seiner ursprünglichen Integrität behauptet, ist das Wesen, oder der Grund der Erscheinung. Während demnach stetiges Uebergehen aus einer Form in die andere, also stetiges Entstehen und Vergehen das eine Moment des Lebens, und daher auch ein steter Wechsel das Grundphänomen alles Lebenden abgiebt, karakterisirt sich das andere Moment durch Selbstständigkeit des Wesens im bunten Wechsel der Erscheinung, als das in der Thätigkeit Perennirende, welches alle diese Lebensoffenbarungen bedingt, sie aus sich heraussetzt, die objektive Vielheit in der Erscheinung zur subjektiven Einheit, das All zum Einzelnen verknüpft, und dadurch die Harmonie und relative Freiheit des Ganzen bewirkt.

Analysiren wir nun diese im Begriffe des Lebens erschlossenen Momente, so lassen sich folgende Resultate gewinnen, die sich späterhin von der einflufsreichsten Bedeutung ergeben werden.

1) Jedes Leben äufsert sich — und in diesem Worte liegt schon das Urphänomen alles Lebenden — durch stetigen Formwandel, durch stete Veränderung im Raume und in der Zeit; diese Veränderung aber, und das ist das Wesentliche an ihr, ist eine von Innen heraus erfolgende, durch ein inneres Agens vermittelte. Eine solche von Innen heraus gesetzte Veränderung aber heifst Entwickelung[1]).

Demnächst karakterisirt sich das Leben durch stete Selbstentwickelung, Selbstentfaltung, stetes Sichselbsterschliefsen, in welchen Bezeichnungen insgesämmt ein sichselbstbethätigendes Streben von Innen nach Aufsen, oder der Trieb sich selbst zu offenbaren enthalten ist. Dieser Drang aus sich herauszugehen ist demnach die ursprünglichste Lebensäufserung — und nur der Begriff der Transcendenz im Gegensatze zu dem der Immanenz bedingt, wie unten näher gezeigt werden soll, den Hauptunterschied zwischen geoffenbartem und latentem Leben (Phanero- und Krypto-Biotik), und in einem Betracht auch zwischen dem Organischen und Anorganischen, zwischen Subjekt und Substanz. Eine solche transscendente Selbstäufserung aber ist Selbstbewegung (sich äufsern und sich bewegen sind ganz identisch; eine Bewegung, die sich nicht äufsert, hat eben so viel Werth, als eine Empfindung, die sich nicht innert.)

Selbstbewegung der befruchteten Mutterzelle. Und in der That ist auch diese Selbstbewegung das erste Phänomen, welches man im befruchteten Eikeime wahrnimmt; ja selbst schon die selbstständige Keim- und Dotterbläschenbildung aus der von den Wänden der Ovariumzelle abgesonderten, Eistoff und Oelflüssigkeit enthaltenden Masse mufs als ein Akt derselben, als selbstständige Krystallisation oder Selbstgerinnung angesehen werden (Burdach, Carus, J. Mueller), und in gleicher Weise die Fortbewegung des Fruchtstoffes in den Eileitern, wenngleich zu Folge der Entdeckung von Purkinje und Valentin[2]) durch die auf dem Flimmerepithelium der Eileiter vor sich gehende Wimpernbewegung, welche hier[3]) auch von R. Wagner beobachtet wurde, diese Bewegung wesentlich unterstützt wird.

Selbstbewegung der Dotterzelle. Diese primitive Lebensäufserung reflektirt sich auf das Lebhafteste in den proteusartigen Bewegungen der Dotterkügelchen (Dotterzellen) im befruchteten Eie verschiedener Thiere, vornämlich in der Spaltung, Scheidung, Furchung (Siebold), Kreis- und Linienbildung (Prevost und Dumas, Sars, Rusconi), Abgrenzung, Schichtung und Faltung (Carus), welche als Urtypen künftiger Formationen hervortreten, wodurch die einzelnen Grundgewebe, Systeme und Organe vor dem staunenden Blicke sich entwickeln. Diese vitalen Ur-Bewegungen, ohne eigene Apparate, einzig und allein durch das dem Ganzen innewohnende und sich regende Leben selbst vollzogen, die späterhin sich manifestirende centripetale Bewe-

---

1) *Grundzüge zur Physiologie und zur allgemeinen Krankheits- und Heilungslehre*, Stuttgart und Leipzig, 1837.

2) *Physiologie*, Bd. 6, Leipzig, 1840, S. 587.

3) Der zweite unsterbliche Satz Harvey's, auf den wir bald zu sprechen kommen, lautet folgender Art: „*Utrumque autem, sensum et motum sanguini inesse, plurimis indiciis fit conspicuum, etiamsi Aristoteles id negaverit*". *Exercitat. de generatione animalium*, Lib. III.

4) Reichert bezeichnet diesen Theil des Dotters als Keimhügel, welcher beim Hühnerei die Keim-Anlage (Narbe) und den Kern des Hahnentritts darstellt, von wo aus sich die Primordial-Anlagen des Embryo schichtweis (als membranartige Zellschichten) isoliren, indem sie weiteren Ersatz aus den, in die Bildung des Embryo eingehenden Zellen der Dotterhöhle erhalten.

5) Wir unterscheiden streng zwischen Anderswerden und ein Anderes werden, welche sich gegenseitig negirenden Begriffe so oft eine, den ganzen Sinn ändernde Verwechselung erleiden; denn Ersteres bedeutet nur die äufsere Differenzirung eines und desselben inneren Wesens, Letzteres hingegen die Aufhebung des, alle diese Metamorphosen bedingenden Grundes selbst.

---

1) Eine lediglich durch äufsere Agentien bedingte Veränderung ist keine selbstthätige, sondern aufgedrängte, keine Entwickelung, sondern Hemmung, keine Geschichte sondern Zufall, d. h. was dem sich Verändernden nicht selbsteigen ist, sondern eben von anderwärts ihm zufällt.

2) *De phaenomeno generali et fundamentali motus vibratorii etc.*, Breslau 1835.

3) Nicht aber, wie die von Henle, R. Wagner und neuerdings von Valentin (an Pferden) angestellten Untersuchungen erweisen, auf dem Epithelium der Scheide; Valentin's *Repertorium*, 1838, Bd. 3, Abth. 2, S. 261.

gung der uranfänglich noch nicht gerötheten, noch nicht gefäfsumschlossenen Blutkügelchen im Gefäfshofe alle jene rapiden Umwandlungen der Dotterzelle endlich, welche als Silberblicke eines sichselbstfühlenden Daseins an der Keimscheibe auf- und niedertauchen: sie müssen uns davon überzeugen, dafs die Selbstbewegung eine dem Leben von allem Ursprunge immanente Eigenschaft ist, die überall, wo Leben herrscht, mehr oder minder in der Erscheinung hervortritt. Die specielle Durchführung dieses Urgesetzes der Selbstbewegung — und eben so der beiden anderen Urphänomene des Lebens, der Selbstempfindung und Selbsterhaltung — soll nun sowohl an Pflanzen- wie an den Thierorganismen nachgewiesen werden[1]).

Selbstbewegung bei Pflanzen. Es erfolgt die bei mehreren Pflanzen als Analogon eines Kreislaufes beobachtete Saftbewegung durch Cyklose (in den Milchgefäfsen) und Rotation (in den Zellen), ohne dafs ein bewegendes Centralorgan, wie das Herz, vorhanden ist; so die Bewegung der Filamente gegen die Narben zur Zeit der Befruchtung bei vielen Pflanzen, wie bei *Ruta graveolens*, *Geum urbanum*, *Cactus opuntia*, *Fritillaria persica*, *Hyoscyamus aureus*, *Polygonum orientale* u. s. w.[2]) Burdach sagt in dieser Beziehung[3]): „Hin und wieder zeigen sich schnelle

1) Die wunderbarsten Bewegungen gewahrt man in den chaotischen Atomen (Zellen) der Dotterhöhle, so wie das schöpferische Werde, dieses lebenweckende Zauberwort an sie ergangen. Es bewegen sich aber diese von nun an in rastlos bildender Thätigkeit begriffenen Embryonal-Monaden, welche durch harmonisches Zusammenwirken — wobei jede Zelle Zweck für sich und Mittel für andere ist — einen gemeinschaftlichen Zellenorganismus konstituiren, nach einem ihnen insgesammt immanenten und vorschauenden Zwecke, den sie bewufstlos auswirken, und eben daher nur den objektiven Gedanken einer bewufstvollen und zwecksetzenden Intelligenz vollziehen — denn der seiner selbst nicht mächtige (unbewufste oder gegenständliche) Gedanke weist von selbst über sich hinaus und auf ein denkendes Wesen hin. So ist es in Wahrheit die Vernunft der Sache, der objektive Gedanke, welcher hier zwischen den Zellen (gleichsam wie der Gedanke zwischen den Zeilen) sich bewegt, indem er, mit dem ersten Anstofs zur Entwickelung aus dem latenten Zustande in die Erscheinung tretend und sich explicirend, die dem Ganzen zukommende Naturbestimmung nach nothwendigen Kategorieen auswirkt. Dafs dem in der That so ist, erkennt man aus der Wirkung, worin verhüllt die wirkende Ursache selbst liegt, aus den Ur-Anlagen und Weiterbildungen der Hauptsysteme und Organe des Embryo, welche mit einer plastisch objektivirten Gedankenrhythmik in bewunderungswerther vorschauender Zweckmässigkeit mittelst der selbständigen Zellenindividualitäten gesetzt werden — falls man über dem leiblichen Auge das geistige nicht vergifst und über der Schärfe des Mikroskops die des Gedankens nicht aufser Augen läfst. Andererseits kann aber auch die, seit Schwann immer mehr Eingang findende Zellentheorie gewissermaafsen als organische Bestätigung der monadischen Substanztheorie angesehen werden. Denn aus der Individualität der in sich abgeschlossenen Zelle ergiebt es sich, wie alles Sein in Wahrheit ein Seiendes ist, d. h. wie allem Sein ein substantieller Kern zum Grunde liegt, welche Substanz jedoch keineswegs blos eine einzige (All-Einige), sondern vielfach gegebene ist, so dafs alles Besondere einen Komplex solcher einfacher Wesen vorstellt, welche durch ihr Zusammentreten die wahrnehmbaren Objekte (gleichsam einen gemeinschaftlichen Zellenorganismus) bilden, deren verschiedenartige Eigenschaften von der Verschiedenheit der sie konstituirenden Monaden abhängt. Gleichwie jede Zelle Selbstzweck und Mittel zugleich ist, so auch die substantiellen Urpositionen, indem sie, wiewohl selbstständig, doch nur in Verbindung mit anderen ein zweckmäfsiges Ganze darstellen. So ist denn die Totalität aller Erscheinungen nur der Reflex dieser einfachen Wesen, welche durch die Art ihres Zusammentretens, d. h. durch die Verschiedenheit ihrer Kombinationen die phänomenologisch gegebene Vielheit der Objekte bedingen. Es wechseln nur diese verschiebbaren Verhältnisse der Monaden, nicht sie selber, wodurch Dauer im Wechsel begreifbar wird. Demnach stellt das ganze Universum eine Unendlichkeit solcher einfacher, in sich geordneter und auf sich bezogener substantieller Modalitäten, ein intellektuelles Harmonieensystem (*concentus*) dar, welches von einem Alles vorschauenden Schöpfer (Vorsehung) und Erhalter bestimmt und umfafst wird, der die Vielheit dieser, die Weltharmonie bildender Wesen in sich zur Einheit verknüpft. Aus Allem hat sich ergeben, wie die Natur in Wahrheit die Herbartsche Substanztheorie (Monadologie) mit der Hegelschen Theorie des aktualen immanenten Denkens verbindet: denn kein Sein ohne Seiendes (Herbart), und kein Seiendes ohne sichselbstbethätigenden immanenten Selbstzweck (Hegel). Beide Systeme ergänzen sich nothwendig; das Herbartsche kann aus der Vielheit nicht zur Einheit, das Hegelsche aus der Einheit nicht zur Vielheit gelangen — daher die Klagen dort über Materialismus, hier über Pantheismus.

2) Treviranus, *Biologie*, Bd. 3, S. 349.

3) *a. a. O.*, Bd. 1, S. 328.

und merkliche Bewegungen, welche nicht von Aufsen mitgetheilt werden, sondern im Organismus selbst anheben, organisch und lebendig sind, so dafs sie entweder ohne alle äufsere Bestimmung hervortreten, oder dafs das Aeufsere blofs als Anlafs derselben und als erregender Reiz wirkt" — und bezeichnet diese Bewegung als „eine Spur freier thierischer Bewegungskraft". Ferner bemerkt man bei *Hedysarum gyrans* ein kontinuirliches Heben und Senken der kleinen Nebenblätter selbst ohne äufsere Reizung, und auch bei einigen der niedrigsten Pflanzen, wie bei den Oscillatorien, lassen sich pendelartige Bewegungen wahrnehmen[1]); bekannt sind endlich die in den Blattstielen der Mimosen vorsichgehenden Bewegungen, weniger vielleicht, dafs auch bei Algen-Embryonen jene von Purkinje und Valentin entdeckten oscillirenden oder Flimmerbewegungen hervortreten, wie die Beobachtungen von Treviranus[2]) und Unger[3]) darthun.

Man bezeichnet diese pflanzlichen Bewegungen gewöhnlich als plastische im Gegensatze zu den animalischen; wir vermeinen beide richtiger, weil dem Begriffe entsprechender, als subjektive (unmittelbare, d. h. unvermittelte) und objektive (durch Gegensätze vermittelte) Bewegung aufzufassen. Die wesentlichste Differenz beider — und ebenso der sub- und objektiven Empfindung — liegt nun darin, dafs alle subjektiven Bewegungen, als die rein leiblichen oder eigentlichen Lebensbewegungen, ohne Bewufstsein von Statten gehen, die letzteren hingegen vom Bewufstsein dependiren; sich bewufst sein aber heifst Sichselbst (das Subjekt) von einem Nichtich (dem Objekt) unterscheiden — und darin liegt eben die Objektivität, welche allen psychischen Funktionen zur Folie dient, woran sie sich sämmtlich knüpfen, wodurch sie sich vermitteln und worin sie sich erhalten. Schon bei der Ur-Bildung des Organismus tritt dieser Gegensatz zwischen Sub- und Objektiven ganz evident hervor, indem alle subjektiven, dem Leben κατ' ἐξοχήν gewidmeten Organsysteme, der Dauungs-, Athmungs- und Kreislaufapparat mit den secernirenden drüsigen Gebilden und dem gangliösen (subjektiven) Nervensysteme, durchaus gesondert sind von den ausschliefslich der Objektivität anheimfallenden, dem Cerebro-Spinal- (objektiven Nerven-) Systeme, den Sinnesorganen u. s. w.

Auf diesen im Gesammtleben der Natur, wie im Weben des Geistes sich kundgebenden und tiefeinschneidenden Unterschied des Sub- und Objektiven werden wir späterhin noch zurückkommen, indem er allein eine sichere Demarkations-Linie zwischen dem Somatischen und Psychischen begründet, welche sich durch alle Gebiete beider Grundsysteme gleich einem rothen Faden hinzieht, woran wir uns in dem Labyrinthe so vielfach in einander übergreifender, mit einander anastomosirender, und dennoch in Wesenheit in sich scharf gesonderter Erscheinungen (gleich den in einem Nervenbündel neben, nie jedoch ein in einander laufenden sensitiven und motorischen Nerven-Fasern) zurechtfinden können, ohne den Ueberblick des Ganzen aus dem Auge zu verlieren. Alsdann wird es sich zeigen, dafs dieses subjektive oder eigentliche Lebens-System schon die Anlage zu den objektiven Thätigkeiten, wie die Form schon die Bestimmung des von ihr getragenen Wesens, als dessen Symbol sie nur erscheint, ja, beim Menschen selbst zu den objektivsten, weil freisten, oder den Geistesthätigkeiten in sich schliefst — welche letzteren wir sorgsam von den psychischen gesondert wissen wollen, sie deshalb, um diese wichtige Differenz auch im Ausdrucke festzuhalten,

1) J. Mueller's *Handbuch der Physiologie des Menschen*, 3te Ausgabe, 1838, S. 40.

2) *a. a. O.*, Bd. 4, S. 643.

3) *Nova acta naturae cur.*, Bd. 13, Th. 2, S. 789.

als pneumatische bezeichnen[1]), und es demnach für einen argen Mifsgriff, ja für eine totale Begriffsverwirrung ansehen, wenn noch heutzutage beide Thätigkeiten, die psychischen und die des Gedankens für völlig identisch, daher noch *promiscue* eine für die andere genommen und auf diese Weise freilich ganz konsequent von der Geistesthätigkeit der Frösche[2]) gehandelt wird, indem wir das psychische Element lediglich auf die Seelenthätigkeit beschränken, die auch der Pflanze, um so viel mehr dem Thiere zukommt, das geistige oder pneumatische Element, die freie Thätigkeit des Gedankens hingegen dem Menschen allein zuerkennen, als dem sichselbstwissenden Geiste — worin insofern eigentlich auch schon ein Pleonasmus liegt, als in dem Sichselbstwissen bereits die Hauptbestimmung und der substanzielle Inhalt des Geistes, das Ich enthalten ist, wonach man sich in der ganzen Thierwelt vergebens umsieht, für welches *Ego* hier kein Echo vernommen wird, indem in der Gesammtnatur zwar Exemplare, Individuen und Gattungen, aber erst und nur im Menschen die Person hervortritt.

Die nähere Entwickelung dieser, auf die richtige Erfassung des Lebendigen, schlechthin Beseelten, und des Geistigen so tief eingreifenden Denkbestimmungen, aus denen nicht nur die völlige Wesenverschiedenhit Beider, sondern auch die gänzliche Unmöglichkeit sogenannter Geistes-Krankheiten sich einleuchtend ergeben wird, behalten wir uns noch vor. Jene oben erwähnte psychische Anlage der Pflanzen erscheint jedoch, schon dem Wortbegriffe gemäfs, eben erst als ein blofses Ansich, d. h. als ein noch tief in die Leiblichkeit versenktes, schlummerndes oder gebundenes psychisches Moment (gleichwie in den anscheinend ganz unempfindlichen Knochen die Sensibilität in einem derartigen gebundenen oder latenten Zustande verharrt, in der Entzündung aber in einem so ostensiblen Grade frei wird, dafs jene *dolores osteocopi* zu den furchtbarsten sich gestalten), das noch nicht den ihm immanenten Begriff zur Wirklichkeit gebracht hat, noch nicht wach, frei, oder für sich geworden, weil ihm die dazu unablässigen Vermittlungsorgane abgehen, woran es sich knüpfend, und deren als beweg- und ausdehnbare Schranke sich darstellenden Gegensatz überwindend, d. h. darüber hinausgreifend, es auch frei in der Erscheinung hervortreten und somit sich selbst offenbaren kann.

Ein solches Vermittelungsglied für die freie Entfaltung der psychischen Thätigkeit ist nun mit dem Auftauchen des Nervensystems gegeben, welches nach EHRENBERG'S und J. MUELLER'S neueren Beobachtungen höchst wahrscheinlich allen Thieren ohne Unterschied zukommt — womit auch die wirkliche Auffindung desselben bei den Entozoen (NORDMANN, OTTO, MEHLIS), bei *Echinorhynchus strumosus* (einem in den Därmen von *Phoca vitulina* wohnenden Thiere[3]), bei *Pentastoma*[4]), so wie bei *Pentastoma taenioides Rud.*[5]) und den Echinodermen, zumal den Seesternen (TIEDEMANN), übereinstimmt — und sich wiederum in sich zum Ganglien- und Spinalsystem — welches letztere den Mittler zwischen dem sub- und objektiven Systeme, dem Somatischen und Psychischen, der Ganglien- und Gehirnthätigkeit abgiebt, und hier dieselbe Stellung im Reiche des Lebens einnimmt, wie die Vorstellung im Reiche des Gedankens — so wie in den höchsten Organismen zu einem mit vollkommenen Hemisphären und Windungen versehenen Gehirn gestaltet; während in paralleler Richtung, als zweiter vermittelnder Gegensatz, das Blutgefäfssystem sich hervorbildet, und endlich der, allem Leben ohne Ausnahme *potentia* schon innewohnende Bewegungs- und Empfindungstrieb sich wahrhaft verleiblicht, d. h. zu gesonderten ortsverändernden und empfindenden Organen inkarnirt.

Ein Analogon einer solchen Inkarnation gewisser Thätigkeiten zu palpablen Organen bietet sich bei den elektrischen Fischen, namentlich bei *Torpedo*, *Gymnotus electricus*, *Silurus electricus*, *Tetrodon electricus*, *Trichiurus indicus* dar, indem das in der Ganzheit der Nerventhätigkeit als Moment enthaltene — keinesweges jedoch damit identificirte — elektrische Phänomen hier zu wirklichen elektrischen Organen sich verleiblicht, die zu beiden Seiten des Kopfes der Thiere liegen und aus einem reichen Nervenapparate bestehen, woraus, wie früherhin schon WALSH beim Zitteraal, so neuerdings LINARI und MATTEUCCI[1]) beim Zitterrochen den elektrischen Funken entlockten, während die elektrische Emanation mit der Durchschneidung der vom fünften und neunten Nervenpaare ausgehenden Nerven sofort cessirte; wie sich endlich, um stets auf die erste Lebensentfaltung zu verweisen, die in den Fruchtkeim versenkte aber noch schlummernde Idee des potentiellen Ganzen nach der Befruchtung zu einem viel- und verschiedenartig gegliederten Leibe vor unseren Blicken verkörpert. So manifestiren jene oben genannten Vegetabilien, wie BURDACH treffend bemerkt, schon eine Spur freier thierischer Bewegung; ja, wir werden den Pflanzen in dem hier entwickelten Sinne selbst die Empfindungs-Anlage, ein Sichselbstempfinden nicht wohl absprechen können (s. unten, woselbst wir auch der für unsere Ansicht so bedeutungsvoll zeugenden subjektiven Sinnesempfindungen gedenken werden).

Die konkreteste, weil umfassendste, Bestimmung der Irritabilität liegt aber in der Bewegung (Aktuosität), welche dasjenige, was wir als Irritabilität bezeichnen, schon als Moment in sich fafst, das nur bei höheren Organismen als isolirte, an ein palpables Substrat gebundene Erscheinung sich manifestirt; alle anderen derselben noch zukommenden Eigenschaften, wie die Kontraktionsfähigkeit auf angebrachte Reize, die ortsverändernde und nach Aufsen hin reagirende Thätigkeit, sind nur die Differenzirungen dieser einen Grundbestimmung, gleichwie alle dem Sensibilitätsbegriffe immanenten Bestimmungen in der einen Empfindung (selbst bei den Sinnesorganen) aufgehen, darin ihren Ausgangs-, Anknüpfungs- und Endpunkt finden.

Eine derartige noch nicht objektiv gewordene, vielmehr in sich selbst stattfindende, unvermittelte oder subjektive Bewegung ist es nun, welche in den pflanzlichen Bewegungen, wie wir gesehen haben, theils ohne alle äufsere Incitamente, also spontan, theils auf angebrachte Reize sich mehr oder minder offenbart, und in letzterem Falle selbst bis zum sichtbaren Hervortreten eines eigenen Irritabilitätsorgans, d. h. einer objektivirten (vermittelten) Bewegung sich emancipirt, indem es dem trefflichen DUTROCHET, dem wir bereits die Entdeckung eines wichtigen Urphänomens, der Endosmose und Exosmose, verdanken, wirklich gelang, den Sitz dieser pflanzlichen Irritabilität bei den Mimosen in der Rindensubstanz einer Anschwellung in den Blattstielgelenken aufzufinden, eine Entdeckung, welche zwar neuerdings von ihrem Urheber modificirt[2]), dennoch von LINDSAY, MAYO, RITTER und SPITTAL vollkommen bestätigt[3]) wurde. Ja, DUTROCHET[4]) hat sogar beobachtet, dafs der einfache

1) πνεῦμα ist das begriffentsprechendste Aequivalent für Geist, in welchem Sinne es auch in der bekannten Beziehung, worin das κατα πνεῦμα dem κατα σαρκα entgegengestellt wird, offenkundig hervortritt, während in der Bezeichnung ψυχη, von φυσις ἔχω herstammend, eben noch das mit dem Naturelemente, dem Somatischen auf das Innigste verschmolzene, darüber noch nicht hinausgreifende Verhältnifs anschaulich sich reflektirt.

2) Conf. BAUMGAERTNER, *Grundzüge zur Physiologie u. s. w.*, S. 82 u. ff.

3) BUROW, *Echinorhynchi strumosi anatome*, Königsberg, 1836.

4) DIESING, *Annalen des Wiener Museums für Naturgeschichte*, 1836, Bd. 1.

5) WIEGMANN'S *Archiv*, 1835.

1) POGGENDORFF'S *Annalen*, 1836, St. 6, S. 291 und FRORIEP'S *Notizen*, 1836, No. 1081.

2) DUTROCHET, *Mémoires pour servir a l'histoire anatomique et physiologique des végeteaux et des animaux*, Paris 1837.

3) R. G. TREVIRANUS, *die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, Bremen, 1831—33. Bd. 1, S. 171.

4) *Observations sur le chara flexibilis; compt. rend.*, Paris, 1837.

Charen-Schlauch leichte konvulsive Bewegungen zeigt, wenn man demselben eine Ligatur anlegt.

Liegt demnach schon in der Begriffsbestimmung der selbstständigen Bewegung, als deren Einzelmomente, wie erwähnt, die ortsverändernde und nach Aufsen reagirende Thätigkeit zu betrachten sind, der Keim des irritablen Momentes, welches nur in der Muskelfaser sich auf das Selbstständigste fixirt, oder aus dem potentiellen Ganzen sich gesondert hat und deshalb eben zum Besonderen geworden ist: so wird es begreiflich, wie dort, wo noch keine derartige Diremtion Statt gefunden, das Ganze vielmehr noch die Anlage des Besonderen und Einzelnen involvirt — gleichwie das Blut die Elemente aller thierischen Bildungen in seinem schmiegund fügsamen Schoofse birgt, die sich daraus isolirend und wiederum selbstständig kombinirend, die organischen Grundgewebe (Elementarzellen) ernähren [1]) — auch Alles in Allem in der einen subjektiven Bewegung enthalten ist, die jedoch unter Umständen, wie bei den oben erwähnten Pflanzen, auch als irritables Rudement, als ein Silberblick der freieren oder objektivirten (thierischen) Bewegung hervortreten kann.

Die Saftbewegung in den Zellschläuchen der Charen und in anderen Pflanzen (s. unten), wie die in den Milchgefäfsen der höheren Pflanzen, giebt ein noch nicht hinlänglich gewürdigtes Kriterion für die Selbstständigkeit dieser theils rotirenden, theils wahrhaft kreisenden Bewegung. Eine rotirende Saftbewegung hat zuerst CORTI [2]) in den Internodien der Charen beobachtet und sehr genau beschrieben; FONTANA, GOZZI, und in neuerer Zeit L. TREVIRANUS, AMICI, AGARDH, VARLEY, C. H. SCHULTZ, MEYEN, SCHLEIDEN, NEES, haben dieses Phänomen vollkommen bewährt gefunden, und zwar auch bei mehreren anderen Pflanzen; so GRUITHUISEN bei der ganz unvollkommenen Familie der Klosterien, MEYEN bei den Arten der Gattungen *Najas* und *Vallisneria*, so wie in den Wurzelhaaren der *Hydrocharis*, NEES bei *Jungermannia*, SCHLEIDEN ferner in den Haaren der Krone von *Stapelia asteria*, *Bouvardia coccinica*, an den Haaren der Filamente von *Anagallis arvensis*, des Stigma von *Isostoma axiluris*, an den Papillen des Stigma von *Lichnis armeria* u. s. w., so wie an den Pollenschläuchen von *Hoya carnosa* [3]) und in den Endospermzellen der Cerathophyllen, und R. BROWN neuerdings in den Haarzellen der *Tradescantia virginica*. Die letzterwähnte Rotationsbewegung in den Tradescentien bezeichnet SLACK [4]) als ein wahres Wunderwerk, indem man mehrere äufserst feine Rotations-Strömungen in der so zart geformten Zelle beobachtet, ohne irgend eine Ursache dieser Bewegungen wahrzunehmen; ein nicht minder wunderbares Phänomen stellt die von SCHLEIDEN [5]) beobachtete Zellsaftbewegung vor, indem der Strom vom Grunde der Zelle aus in ihrer Axe einem Springbrunnen gleich aufsteigt, und sich an der Decke der Zellen in unzählige feine Stämmchen vertheilt, die an allen Seiten an der Wand wieder niederfallen, um sich nach unten wieder mit dem Hauptstamme zu vereinigen.

Zu den interessantesten neueren Beobachtungen über die Rotationsströmung in den Zellschläuchen gehören unstreitig die von MEYEN über *Najas* und *Vallisneria* bekannt gemachten, indem hier diese Bewegungen, bei der gänzlichen Farblosigkeit und vollkommenen Durchsichtigkeit der Zellwände — während die rotirenden Kügelchen schon grün gefärbt sind — ganz deutlich hervortreten. In jeder Einzelzelle sieht man nun eine ganz isolirte, für sich bestehende Rotationsströmung, welche in ihrer Richtung unabhängig von den Strömungen nebenanliegender Zellen ist. Diesen Beobachtungen zufolge, besteht nach MEYEN [1]) die ganze Rotationsströmung bei *Vallisneria* in dem Laufe der grüngefärbten Zellsaft-Kügelchen, welche beständig die innere Wandfläche entlang um die Zellhöhle verlaufen; wo keine Kügelchen, da sieht man auch keine Bewegung — und andererseits könnte man, wenn der Zellsaft sich daselbst bewegte, diese Bewegung, wegen der ganz farblosen und vollkommen durchsichtigen Beschaffenheit des Zellsaftes, nicht wahrnehmen, weshalb MEYEN auch diesen Kügelchen eine selbstständige Bewegung zuschreibt, indem er ausdrücklich sagt [2]), dafs diesen rotirenden Kügelchen bisweilen das Princip der Selbstbewegung innewohne (wir werden unten eine ähnliche, unlängst von E. H. WEBER beobachtete spontane Bewegung der Lymphkügelchen in Froscharterien kennen lernen). Bei solcher Annahme wäre es erklärlich, wie zuweilen einzelne Kügelchen an den Enden der Zellen, während sie im Begriffe waren, umzukehren, diese Bewegung beständig fortsetzten, und dadurch eine eigene von der allgemeinen Störung unabhängige Rotirung zu Stande bringen, wobei die übrigen Kügelchen oberhalb dieser getrennten ihre Bewegung fortsetzen [3]).

Da nun eine von DECANDOLLE und L. TREVIRANUS zur Erklärung dieses Rotations-Phänomens angenommene Zusammenziehung der Zellwände bereits von CORTI (und neuerdings eine derartige, den Milchgefäfsen zugeschriebene Kontraktion auch von DUTROCHET; s. unten) hinlänglich widerlegt worden; auch in der That davon nichts wahrzunehmen ist; andererseits nach den trefflichen Versuchen von BEQUEREL [4]) diese Rotationsbewegungen in den Charen keinesweges durch elektrische Einwirkung, vielmehr durch eine ihrer Natur nach unbekannte Kraft (sicherlich keine andere als die des Lebens!) hervorgebracht werde; da ferner eine von AGARDH und DUTROCHET supponirte Nervensubstanz (wofür sie deren grünen kugeligen Ueberzug an der Innenfläche der Charen-Schläuche ansehen) jedenfalls sehr problematisch erscheint, endlich auch die von RASPAIL versuchte rein physikalische Erklärung nicht ausreicht: so bleibt nichts übrig, als dem Selbstbewegungstriebe (subjektive Bewegung, Insichbewegung) dieses Lebensphänomen beizumessen, ohne dafs man dabei nöthig hätte, in diesen rotirenden Zellsaftkügelchen, mittelst einer etwas prägnanten Einbildungskraft, Thiermonaden zu sehen, wie eine solche Ansicht vor einem Decennium von MAYER [5]) mehr gewagt als erwiesen wurde.

Ganz dasselbe, nur noch in höherem Grade, gilt auch von der cyklischen Saftbewegung in den Milchgefäfsen der höheren Pflanzenformen, welche bereits von DUHAMEL und MARIOTTO vermuthet, von MARUM [6]) aber ganz bestimmt angenommen, jedoch in

---

1) Es ist von REICHERT (*Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, S. 63) mit zutreffenden Gründen dargethan, dafs die den wesentlichen Bestandtheil des Blutes bildenden Blutzellen (Blutkörperchen), gleich wie sie ursprünglich von der Zelle der assimilirenden Darmschleimhaut den Nahrungsstoff (in Form kleiner, den Fettkörperchen analogen Körnchen) unmittelbar empfangen, wie sie ferner ausschliefslich die Luft-Assimilation in der Lunge bewirken, und den, für die metabolischen Lebenserscheinungen der Zellen nothwendigen Sauerstoff den Geweben mittheilen, so auch vorzugsweise die Träger des Nahrungsstoffes sind, und denselben an die Zellen der Gewebe, Organe und Systeme abtreten. Dahingegen stellt der sogenannte *liquor sanguinis*, nachdem die Blutzellen die, für die Ernährung geeigneten Stoffe aus der Lymphe — welche einen wesentlichen Theil desselben abgiebt — sich assimilirt, nur den exkrementitiellen Theil der Blutzellen dar, der aber auch in dieser Gestalt noch zur Ernährung niedererer Gebilde dient, und daher den Nieren, den Drüschen der Cutis u. s. w. zu diesem Behufe übergeben wird.

2) *Osservazione microscopiche sulla Tremula e sulla Circulatione del fluido in una planta acquajola*, Lukka, 1774.

2) SCHLECHTENDAHL'S *Linnea*, 1837, S. 528.

4) *Transact. of the Societ. of arts etc.*, Bd. 49, London. 1833.

5) *Beiträge zur Kenntnifs der Cerathophyllen*, *Linnea* von 1837.

1) *Physiologie der Pflanzen*, Berl., 1838, Th. 3, S. 229.

2) *a. a. O.*, S. 256.

3) *a. a. O.*, S. 235.

4) *Influence de l'électricité sur la circulation du Chara; compt. rend.*, Paris, 1837, S. 784.

5) *Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe*, Bonn, 1827, S. 49 u. ff.

6) *De motu fluidorum in plantis*, Gröningen, 1773 — wie man sieht, fast zu derselben Zeit, als CORTI die Rotationsbewegung in den Charen-Schläuchen entdeckte.

neuerer Zeit zuerst von C. H. Schultz [1]) in den Blättern des Schöllkrauts mikroskopisch beobachtet und, wenn auch mehrfach, wie neulich noch von L. Treviranus [2]) bestritten, doch von Link, Dutrochet, Savi und ganz obenan von einem so genauen Beobachter wie Meyen, bewährt gefunden wurde. Nach dem letztgenannten Pflanzenphysiologen steigt der Milchsaft in einigen Hauptstämmen, welche in paralleler Richtung im Umfange des Stammes verlaufen, von den Wurzeln zu den Blättern, kreist daselbst in den unzähligen Verästelungen und kehrt in den feinsten Verzweigungen wieder zurück, um alsdann wieder durch die Hauptäste zu den gröfseren Gefäfsstämmen zu gelangen, welche im Stamme der Pflanze verlaufen, und durch diese zur Wurzel zurückzukehren, wo er gleichfalls alle Verästelungen und Verzweigungen durchläuft, daselbst wieder Zulauf von roherem Safte erhält und dann den Kreislauf von Neuem beginnt; weshalb auch Meyen für diese Bewegung den Namen Circulation anempfiehlt,

Dafs diese kreisförmige Bewegung des Lebenssaftes nicht, wie man annahm, der Kontraktion seiner Gefäfse zuzuschreiben sei, hat Dutrochet dargethan, indem er nachwies, wie fest die Wände dieser Gefäfse mit den umschliefsenden Elementar-Organen verwachsen sind, so dafs dadurch jede Zusammenziehung verhindert werde, welcher Ansicht Meyen vollkommen beipflichtet. „Die meisten Botaniker — sagt er [3]) — sprechen von einer Reizbarkeit der Gefäfse, welche die Ursache der Saftbewegung sein soll; indessen ich gestehe, dafs wenn man hier unter Reizbarkeit ein Kontraktionsvermögen der Gefäfswände annimmt, welche aber nach allen guten Beobachtern nicht vorhanden ist, ich mir dadurch dennoch keine befriedigende Erklärung von der Cirkulation des Saftes geben kann.“ — Die von C. H. Schultz zu diesem Behufe angenommene Wechselwirkung zwischen den einzelnen Saftmolekulen und der Gefäfswand hatte Meyen bereits früherhin für eine optische Täuschung erklärt [4]). Dieser scharfsinnige Naturforscher bringt die rotirende, cyklische und die gleich zu erwähnende oscillirende Bewegung als Erscheinung einer und derselben Lebensäufserung in Verbindung (um so mehr, als man wirkliche Uebergänge der genannten Bewegungen in einander wahrnehmen kann, wie Meyen erst jüngst bei den Klosterien nachgewiesen [5]); und läfst sich darüber in folgender Art aus [6]): „Auch bei der Cirkulation des Milchsaftes kann man durch wirkliche Beobachtung nachweisen, dafs die Ursache der Bewegung ganz allein in dem Safte zu suchen sei“ — eine Erklärung, die mit der von uns entwickelten Grundansicht vom Leben und der den belebten Säften immanenten Selbstbewegung auf das Innigste harmonirt.

Aufser dieser rotirenden und cyklischen Saftbewegung kommt noch, wie bereits erwähnt, eine oscillirende oder Molekular-Bewegung in den inneren Parenchym-Zellen einer grossen Pflanzenzahl vor. Diese auch von Valentin [7]) vielfach beobachteten, bald langsamer, bald rascher, oftmals äufserst lebhaft und bisweilen nach verschiedenen Richtungen hin erfolgenden oscillirenden Bewegungen reihen sich in der That jenen beiden oben erwähnten an und müssen als selbstbewegliche Molekule angesehen werden.

Hierher gehören jene bereits von Gruithuisen in den Spitzen der Klosterien entdeckten kleinen bräunlichen Körperchen, welche

1) *Ueber die Cirkulation des Saftes im Schöllkraut*, Berlin, 1821; und: *Die Natur der lebendigen Pflanze*, Berlin, 1823.
2) *Physiologie der Gewächse*, 1835, S. 351.
3) *a. a. O.*, S. 427.
4) *Isis*, 1828, No. 394.
5) S. Wiegmann's *Archiv*, 1837, Bd. I., S. 426.
6) *a. a. O.*, S. 426.
7) *Bericht über die schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre* 1833.

sich in fortwährender und lebhafter tanzender Bewegung darstellen; sie befinden sich nach Meyen's Beobachtungen in kugelförmigen Höhlen, welche in der gallert- und schleimartigen Masse gebildet sind, womit die Höhle der Spitzen der Klosterien gefüllt werden. In jedem Haare dieser Klosterien findet sich eine dieser Höhlen, worin etwas eliptische bräunliche Körperchen (nach Meyen Bläschen) eine lebhafte Molekular-Bewegung zeigen, bisweilen einzeln aus der Höhlen-Umgrenzung heraustreten und in bald gleichmäfsiger und schneller, bald langsamer und gleichsam stofsweiser Bewegung entweder in die grünliche Masse der Klosterien hinein, oder auch die Seiten entlang mehr oder weniger tief nach der Mitte zu hinlaufen, bisweilen sehr bald wieder nach den Höhlen zurückkehren, und dann wieder die ihnen eigene lebhafte Bewegung zeigen. In solchen Zellen der Klosterien, wo schon die grüne Masse fast gänzlich herausgetreten war, beobachtete Meyen Bewegungen der kleinen ungefärbten Molekule, welche Alles übertrafen, was ihm bisher vorgekommen; sie schossen mit der gröfsten Schnelligkeit in grofsen Bogen umher, welche sich unaufhörlich im lebhaftesten Gewirre durcheinander bewegten; diese bogenförmig stets zurückkehrenden Bewegungen, mit der aufserordentlichsten Schnelligkeit ausgeführt — welche, wenn man sie etwa Infusorien zuschreiben sollte; bei keinen dieser Thiere in dieser specifischen Weise bis jetzt bekannt sind — sieht Meyen gleichfalls für eine ganz eigene Art der Bewegung an, erkennt in allen diesen Bewegungen der Pflanzenmolekule eine Affinität mit der Rotationsbewegung in den Zellen, indem Molekule aus ihrer oscillirenden monadenartigen Bewegung in eine rein fortschreitende übergehen können, worin die Bewegung der Kügelchen in der Rotationsströmung besteht, wie er denn in der That auch den Uebergang einer solchen oscillirenden in die rotirende Bewegung in den Haarzellen der Tradescentien nachgewiesen hat, weshalb er aus der Gesammtauffassung dieser, physiogenetisch zusammenhängenden Lebensbewegungen den Schlufs zieht, dafs die Kügelchen und alle festen Stoffe, welche sich im Innern der Zellen bewegen, in sich selbst die Ursache der Bewegung entwickeln können, uns nicht immer durch die Bewegungen des Zellensaftes mechanisch mit fortgetrieben werden. Eine mit dieser oscillirenden und monadenartigen Molekularbewegung der Pflanzen ganz übereinstimmende Bewegung beobachtete Wydler; er sah Molekularbewegungen an den — bei der Befruchtung mit Wasser — aus dem Stigma von *Melitotus cretica* und *italica* hervortretenden Körperchen [1]), so wie auch Gruithuisen [2]) in der Dottersubstanz. Das Wunderbarste in dieser durch die Bebrütung schon sehr verdünnten Dotter, sagt Gruithuisen [3]), waren jene fast wie Granit-Infusorien so kleine Körperchen von nicht genau begrenzt gesehener Gestalt, die in ungeheurer Menge da sind, welche Bewegung sich von der Bewegung der Infusorien dadurch unterscheidet, dafs sie äufserst gleichmäfsig ist und nie aufhört; es unterscheidet sich aber auch diese Bewegung von der dynamischen und chemischen nach Gruithuisen dadurch, dafs diese beim Anziehen des Körperchens in der Bewegung beschleunigt, beim Abstofsen retardirt wird, jene Körper hingegen immer eine gleichmäfsige Bewegung beibehalten, so wie sie fast nur allein vom lebenden Organismus hervorgebracht werden können. Auch Reichert fand im Zelleninhalte einer einfachen Mutterzelle Körnchen und Kügelchen mit lebhafter Molekular-Bewegung; diese Molekular-Bewegungen traten bem Druck auf die Dotterkörperchen allmälig nun durch eine Spur hervor. Auch bei der späteren Entwickelung sah Reichert in der Dotterschicht, welche in der *Area vasculosa* sich anlagert, feine Körnchen mit lebhafter Molekular-

1) Valentin's *Repertorium*, 1838, Bd. 3, Abth. 1, S. 65.
2) *Beiträge zur Physiognosie und Heautognosie*, München 1812.
3) *a. a. O.*, S. 168.

bewegung, welche, allmälig sich vermehrend, die Zellenhöhle ganz ausfüllt[1]).

Eine solche lebendige Insichbewegung zeigt sich in der lebhaften Bewegung der zu einem gemeinschaftlichen Zellenorganismus zusammentretenden Dotterzellen ganz evident, in der analogen insichbewegenden (subjektiven) Thätigkeit des **Blutes**, der **Lymphe**, des **Chylus** (s. unten) überhaupt in allen sogenannten unwillkürlichen oder automatischen Bewegungen, z. B. der sogenannten unwillkürlichen (subjektiven) Muskeln, wie des Herzens, des Darmkanals, des Uterus[2]), zeigt sich überall, wo **Wandel** (innere Bewegung), **Absonderung**, **Gerinnung** (Festbildung) und **Auflösung** stattfinden, demnächst in jedem Theile, auf jedem Punkte des beseelten Ganzen.

Zwar läfst Baumgaertner[3]) die Bewegung der Dotterkörper am befruchteten Hühnerei, überhaupt die Chylus-, Lymph- und Blutbewegung, die Resorption, Assimilation, Absonderung, Ernährung, Wärmebildung, kurz alle vitalen Processe ohne Ausnahme einzig und allein durch eine Art magnetischer Nervenanziehung und vermöge des thatkräftigen Ausströmens eines unbekannten Nervenagens erfolgen; allein diese bereits den Grundzügen nach in einem früheren Werke Baumgaertner's[4]) entwickelte nervenvergötternde Ansicht ist schon von Burdach[5]) treffend widerlegt, und auch von Valentin[6]) gerügt worden. Burdach, so oft den geistreichen Vermittler extremer Gegensätze bildend, läfst sich unter Anderem über diese einseitige Tendenz, Alles dem Nerveneinflusse beizumessen, folgenderart aus[7]): „Der thierische Organismus besteht nicht blos aus Blut und Nerv, sondern schliefst noch mancherlei Substanzen und Gebilde in sich, die alle am Leben Theil haben. **Gerade weil die Nerventhätigkeit dem äufseren Sinne ganz verborgen und nur aus ihren Wirkungen auf andere, ihr Leben durch materielle Veränderungen äufsernde Organe zu erkennen ist, pflegt man oft mehr von ihr auszusagen, als in der Erfahrung wirklich nachzuweisen ist.**"

Letzteres ist so wahr, dafs bis jetzt, trotz der so verdienstvollen Untersuchungen von Ehrenberg[8]), Valentin[9]), J. Mueller[10]), Berres[11]), Emmert[12]), G. R. Treviranus[13]), E. Burdach[14]), Remak[15]), die eigentliche Endigungsweise der Nerven in den Centralorganen, zumal im Gehirn (wenn auch die in den Muskeln minder problematisch erscheint), noch nicht als **entschieden festgestellt** angesehen werden kann. Dies geht schon zum Theil aus der Divergenz der darüber aufgestellten Ansichten und Theoreme hervor, wozu noch jüngst Mayer einen erbaulichen Kommentar[1]) geliefert, indem er eine von allen bisherigen Beobachtungen auffallend abweichende Privat-Ansicht auf Grund seiner Untersuchungen vorträgt, wonach die Nervenmarkmasse weder aus **kugel-** noch aus **röhrenförmigen** Gebilden[2]), sondern aus **Ketten von Markplättchen** zusammengesetzt ist.

Nach Remak soll der Inhalt der Nervenprimitivfasern eine feinorganisirte **Faser**, nach Valentin hingegen eine ölige halbflüssige und durchsichtige Substanz, die Ehrenberg'schen Varikositäten aber künstliche Produkte, und die sogenannten **organischen Fasern**, welche von Remak, Schwann und J. Mueller als dem Sympathikus eigenthümliche und auch in ihrem Struktur- und Texturverhältnisse von allen übrigen sich unterscheidende Nerven angesehen werden, gleichfalls nur Zellgeweb- und Epitheliumbildung sein, worin ihm Volkmann beistimmt; während J. Mueller die von E. Burdach beobachteten und auch von Valentin vertheidigten **Endumbiegungsschlingen** vorläufig noch in Zweifel stellt. Gesteht doch ein Physiolog ersten Ranges ganz freimüthig, dafs man die letzten Elemente der Nerven noch nicht kenne, und man deshalb auch nicht jetzt schon **sichere** mikroskopische Beobachtungen auf die Physiologie der Nerven anwenden könne[3]); auch Bischoff in Heidelberg gesteht, dafs ihm der mikroskopische Bau des Gehirns durchaus noch nicht vollkommen ermittelt scheine[4]), und ein nicht minder ausgezeichneter Naturforscher bekennt eben so unverholen, dafs wir im Speciellen noch nichts Sicheres über den Einflufs der Nerven auf den Ernährungsprocefs wissen[5]).

Um auf diese Anziehungskraft der Nerven zurückzukommen, so bemerkt J. Mueller treffend, dafs dadurch zwar eine Blut-Anhäufung und daher vielmehr **Stockung** als **Bewegung** stattfinde. „Alle meine Bemühungen", sagt er, „um ein Experiment in diesem Punkte (zu Gunsten der organischen An- und Abziehung) sind fruchtlos gewesen, mochte ich einen blosgelegten und heraus präparirten Nerven eines Frosches unter das Mikroskop legen und das Ende mit Blutkügelchen umspült beschauen, oder Froschsamen mit Theilen des unbefruchteten Eies vom Frosche unter dem Mikroskop beobachten[6]).

Allein beiläufig nicht nur der Bewegung des Blutes, so wie aller thierischen Säfte, sondern auch den gesammten Verdauungs- und Assimilationsprocefs läfst Baumgaertner durch ein gefühlvolles Ausströmen dieses allvermögenden Nervenagens — an welches man wohl mit Recht und Fug das Homerische: *τις ἐις* richten darf — auf den Nahrungsstoff zu Stande kommen, ohne freilich das eigentliche Verdauungsprincip, das von Schwann entdeckte **Pepsin** damals gekannt zu haben. Zu welchen gewagten Explikationen überhaupt Baumgaertner durch die konsequente und principgerechte Durchführung dieser einseitigen Nerventheorie nothwendigerweise verleitet wird, ergiebt sich aus jener Stelle, wo er von der Bewegung der thierischen Gewebe im Froschembryo spricht[7]): „In einer so frühen Lebensperiode — sagt er — ist, wie es scheint (!), noch **keine Nervensubstanz vorhanden**, und wir können also die Bewegung (der sekundären Bildungskugeln) nicht sowohl der **Wechselwirkug kleiner Atome der Nervensubstanz** und der **sekundären Bildungskugeln** zuschreiben, als vielmehr dem Ner-

---

1) *Das Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, S. 6 u. 63.

2) Nach Tiedemann, Rudolphi und J. Mueller besitzen auch die der Willkür entzogenen Ausführungsgänge der drüsigen Organe, wie des gemeinschaftlichen Gallenganges (Rudolphi), der Harnleiter (J. Mueller), des *Vas deferens* (Tiedemann) eine durch Muskelfasern bedingte Kontraktilität.

3) *Grundzüge zur Physiologie und zur allgemeinen Krankheits- und Heilungslehre*, Stuttgart und Leipzig, 1837.

4) *Beobachtungen über die Nerven und das Blut in ihrem gesunden und krankhaften Zustande*, Freiburg, 1830.

5) *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, Bd. 4, S. 460 u. ff.

6) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen*, Berlin, 1835, Seite 248.

7) *a. a. O.*, S. 461.

8) *Beobachtungen einer auffallenden, bisher unbekannten Struktur des Seelenorgans bei Menschen und Thieren*, Berlin, 1836.

9) J. Mueller's *Archiv*, 1834, S. 401, *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, Bd. 2, S. 54 und *Acta Academiae N. C.*, 1836.

10) *Handbuch der Physiologie*, 3te Aufl., Bd. 1, S. 601 u. ff.

11) *Anatomie der mikroskopischen Gebilde des menschlichen Körpers*, Wien, 1836.

12) *Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Muskeln*, Bern, 1836.

13) *Beiträge zur Aufklärung des organischen Lebens*, Bremen 1837.

14) *Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Nerven*, Königsberg, 1837.

15) *Observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura*, Berlin, 1838.

---

1) *Die Elementar-Organisation des Seelen-Organs*, Bonn, 1838.

2) Ehrenberg's **variköse Röhren** werden hier als „Verzerrungen der ursprünglichen Organisation des Nervenmarks" (!!), Remak's *tubuli nervei* „als völlig zerrissene und zerfetzte Trümmer von Marksubstanz der Nerven" (!!) und Valentin's **Kugeln der Belegungsmasse** als „akcessorisch nur auf wenigen Stellen des Nervensystems vorkommend", seine fortlaufenden **Primitivfasern** aber *mutato nomine* mit den Ehrenberg'schen varikösen Röhren für völlig identisch geschildert.

3) J. Mueller, in seinem *Archiv*, 1837, S. 3 und 19.

4) Mueller's *Archiv*, 1838, Hft. 5, S. 500.

5) Valentin, in seinem *Repertorium*, 1838, Bd. 3, Abth. I., S. 79.

6) *Handbuch der Physiologie*, 3te Aufl., S. 51.

7) *Grundzüge der Physiologie*, S. 31.

venagens (!), das sich den sekundären Bildungskugeln mittheilt (!!) und hierdurch gewisse (?) polarische (?) Gegensätze bedingt, welche sich durch Anziehung der sekundären Bildungskugeln gegen einander äufsern."

Um wie viel naturgemäfser, weil dem Lebensbegriffe entsprechender, ist die dem BAUMGAERTNER'schen absoluten Neurodynamismus entgegengesetzte Ansicht des trefflichen R. WAGNER, welcher sich in Beziehung auf die Blutbewegung dahin ausläfst: „Ueberhaupt glaube ich, dafs im Blute selbst die erste Ursache seiner Bewegung liegt und dafs da, wo ein Herz vorhanden ist, dieses das wesentlichste Unterstützungsmittel (also umgekehrt, als wie man gewöhnlich meint) ist, dafs organische Anziehung und Nerveneinflufs aber nur in so fern fördernd wirken, als sie in naher und lebendiger Beziehung zum Blute überhaupt stehen"[1]), womit auch KREYSSIG übereinstimmt, wenn er sagt: „Es ist ein seichter Grund, das Leben im Blute zu leugnen, weil wir die deutlichsten Lebensbewegungen nur an festen Theilen wahrnehmen[2])."

Wollte man nur den Gebilden Bewegungsfähigkeit zugestehen, wo diese räumlich hervortritt, so müfste man ganz konsequent denjenigen Organen, welchen doch das bewegende Princip *κατ' ἐξοχήν* innewohnt, den Bewegungsnerven die Bewegung gänzlich absprechen, da an ihnen, selbst auf die intensivsten Reize, auch nicht die Spur einer räumlichen Bewegung wahrgenommen werden kann, diese vielmehr — gleichviel ob durch Ausgleichung des polaren Spannungsverhältnisses zwischen Bewegungsnerv und Muskel, oder nach PRÉVOST durch Ausgleichung der entgegengesetzten Elektricitäten von Nerv und Muskel, oder mittelst Ausstrahlung eines in neuester Zeit wieder zu Ehren gelangten Nervenäthers — in sich selbst, also auf unmittelbare, d. h. subjektive Weise erfolgt.

Sehr treffend sagt daher in diesem Sinne J. MUELLER: „Man mufs sich wohl hüten, die Muskeln für die einzigen der Bewegung fähigen Theile zu halten; sie sind nur die einzigen Organe, welche durch Zusammenziehung und Kräuselung der Fasern sich bewegen[3])."

Flimmerbewegung. Und in der That wird auch das Territorium der organischen Bewegung durch die von PURKINJE und VALENTIN entdeckte Flimmerbewegung, welche mittelst Härchen (Cilien) — in den niederen Thieren einfache Wimpern, in den höheren mehrere Läppchen — bewirkt wird, die sich auf dem häutigen Ueberzug (Flimmerepithelium) sehr vieler Organe — zumal den mukösen und serösen Membranen — vorfinden, und bereits bei den meisten wirbellosen und den vier Klassen der Wirbelthiere, so wie beim Menschen, durch PURKINJE und VALENTIN[4]), R. WAGNER[5]), G. R. TREVIRANUS[6]) GRANT[7]), JONES[8]), von SIEBOLD[9]), R. WAGNER[10]), HENLE, CARUS[11]), MAYER[12]), MILNE EDWARDS[13]), SHARPEY[14]), EHRENBERG[1]) und BISCHOFF[2]) angetroffen wurden, zu einem dermafsen erweiterten Kreise gesteigert, dafs schon dadurch die von uns vertheidigte Selbstbewegung — ganz abgesehen von dem, auch den organischen Säften immanenten Bewegungstriebe — als ein allgemeines Lebensphänomen vollkommen gerechtfertigt, d. h. der Wahrheit entsprechend erscheint.

1) *Beiträge zur vergleichenden Physiologie*, Leipzig, 1833, 1stes Hft., S. 71.

2) *Die Krankheiten des Herzens*, Berlin, 1817, Bd. 3, S. 228.

3) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 50.

4) *De phaenomeno generali et fundamentali motus vibratorii continui*, in den *Nov. Act. Caes. Leopold. Carol. N. C.*, Bd. 18, Th. 2, S. 841.

5) *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*, Leipzig, 1834 und 35, Bd. 2.

6) *Beiträge zur Aufklärung der Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, Bremen, 1836, Hft. 2.

7) *Umrisse der vergleichenden Anatomie*, aus dem Englischen von C. C. SCHMIDT, Leipzig, 1835.

8) *Mémoires de l'Academie royale de médécine*, Paris, 1835, Bd. 5

9) J. MUELLER'S *Archiv*, 1836.

10) *Fragmente zur Physiologie der Zeugung*, 1836, S. 14.

11) MUELLER'S *Archiv*, 1835.

12) FRORIEP'S *Notizen*, 1836, No. 1089, S. 165; die von ihm — *Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe*, 1836, Hft. 2, und FRORIEP'S *Notizen*, 1836, No. 1085, so wie von L. G. TREVIRANUS — *Physiologie der Gewächse*, Bremen, 1835. S. 308 und 561 — behauptete Nichtexistenz der eigentlichen Flimmerorgane ist durch nichts erwiesen.

13) *Annales des sciences naturelles*, 1836, Bd. 6, S. 52.

14) In TODD'S *Cyclopaedia of anatomy and physiol.*, 1835, S. 606.

Flimmerbewegungen auf den serösen Häuten entdeckte zuerst MAYER, fanden VALENTIN und HENLE bestätigt; nach HENLE ist diefs um so weniger auffallend, als, seinen ausgezeichneten Untersuchungen zufolge, alle serösen Häute Epithelium haben, und es scheint, als ob jede Oberhaut auf gewissen Stufen des Thierreiches fähig ist, sich in Flimmermembranen zu metamorphosiren[3]). Es gehört das Flimmerepithelium aber nach den mikroskopischen Beobachtungen von HENLE[4]) zu dem mit Cilien versehenen Cylinderepithelium.

Man wird demnach nicht umhin können, diese Flimmerbewegung als ein thatsächliches Urphänomen, d. h. als die subjektivste oder leiblichste, dem Willenseinflusse gänzlich entzogene Bewegungsart aufzufassen, die deshalb eben auch, wenn das höhere (psychische) Leben schon erloschen, noch einige Zeit wahrnehmbar (den äufseren Einflüssen ausgesetzt, hingegen rasch vernichtet) wird.

So sah VALENTIN in Gegenwart mehrerer Aerzte in der Tracheal-, ganz besonders aber in der Nasenschleimhaut eines Enthaupteten unmittelbar nach dem Tode die lebhafteste Flimmerbewegung ganz deutlich (die Breite der Flimmersphäre betrug in der letztgenannten Membran 0,000350 P. Z.; die Flimmerläppchen agirten, während die Bewegung lebhaft war, nach dem *motus uncinatus* und erhielten erst dann, als das Phänomen still zu stehen begann, seitliche Schwingungen, und als sie endlich ruhten, zeigten sie sich gröfstentheils pallisadenartig an dem Rande emporgerichtet und von heller, schwach opalisirender Substanz); auch am Epithelium der Seitenventrikel des grofsen Gehirns wurden der Flimmerrand und die Flimmerhärchen deutlich wahrgenommen[5]). Sehr bezeichnend sagt VALENTIN[6]) von diesem flimmernden Urphänomene der Bewegung, dafs es „seine isolirte lokale Individualität bis in das Kleinste behaupte", womit eben dieser auf allen Punkten stattfindenden rein subjektiven, nicht durch psychische Einwirkung vermittelten Bewegung — dem von uns unter dieser Bezeichnung entwickelten Begriffe gemäfs — das Wort geredet wird.

Dafs nun diese — meist schwingende oder sich krümmende — Flimmerbewegung rein subjektiv, dem flimmernden Gebilde selbst immanent und nicht nur von dem Einflufs des Willens, sondern auch von dem des Nervens gänzlich unabhängig ist, resultirt auf das Entschiedenste aus den von VALENTIN und PURKINJE in Bezug darauf angestellten Versuchen, indem selbst die gesättigtsten Lösungen narkotischer Stoffe (Cyanwasserstoffsäure, Strychnin, Morphin, Opium, Belladonna), und zwar unmittelbar auf die flimmernden Partieen angebracht, das Flimmerphänomen auf keine Weise aufzuheben im Stande waren; weshalb denn auch J. MUELLER mit vollem Rechte diese von uns für selbständig gehaltene Bewegung als eine fundamentale bezeichnet, wenn er gleich das eigentliche *principium movens* einem noch unbekannten Agens zuzuschreiben geneigt ist[7]).

1) *In der Abhandlung der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin* aus dem Jahre 1835, S. 209.

2) Auf der Laryngo-Trechealschleimhaut eines enthaupteten Menschen. MUELLER'S *Archiv*, 1838, Hft. 5, S. 498.

3) MUELLER'S *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 121.

4) *Symbolae ad anatomiam villorum imprimis eorum epithelii et vasorum lacteorum*, Berlin, 1837.

5) VALENTIN'S *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, Berlin, 1837, Bd. I., Hft. 3 und 4, S. 277 u. ff.

6) *a. a. O.*, Bd. I., Hft. 1 und 2, S. 57.

7) *Handbuch der Physiologie*, Bd. II., Abth. 1, S. 18.

Einstweilen zugestanden — was jedoch, wie gesagt, noch keinesweges erwiesen ist — es gäbe wirklich, etwa nach Analogie des von Ehrenberg bei den Räderthieren entdeckten und den Wimpern der Räderorgane subhärenten sehr feinen Muskelgewebes, ein derartiges Agens, welches die Wimpernfunktion eigenmächtig beherrscht, so wird dadurch doch keinesweges die Hauptsache, worauf es uns hier ankommt, umgestofsen: dafs nämlich der erste und nächste Grund dieser Wimperbewegung in dem wimpernden Organe selbst liege, die nur eine neu kennen gelernte Manifestirung des, jedem belebten Theile innewohnenden Selbstbewegungstriebes ist, der sich nur auf verschiedenartige und, wie es scheint, bis jetzt erst theilweis ermittelte Weise phänomenologisch kundgiebt.

Selbstbewegung des Muskels. Wenn auch der unsterbliche Gründer der neueren Physiologie darin geirrt hat, dafs er die der Muskelfaser inhärente Bewegungsfähigkeit als eine ihr eigenthümlich zukommende Lebenseigenschaft von jedem Nerveneinflusse isolirt sich dachte und also lehrte, worin dem grofsen Manne ein Soemmering, Bichat und Nysten folgten, und in dieser Lehre der von uns in allen Lebensregungen, im Gröfsten wie im Kleinsten, wieder gefundene Selbstbewegungstrieb als der erste Grund dazu schon eingeschlossen ist: so gehen anderntheils auch Diejenigen offenbar eben so weit, und in gewisser Hinsicht, namentlich was die lebendige Erfassung der Lebensphänomene betrifft, viel weiter zurück, wenn sie dieses Bewegungsvermögen nicht als dem Muskel selbst innewohnend, sondern einzig und allein vom Nervenimpulse abhängend und meist dadurch ins Leben gerufen darstellen; als ob die schaffende Natur bei der peripherischen Entfaltung ihres inneren Lebensschatzes so knickerig zu Werke ginge, dafs sie gewissermafsen Lebens-Anweisungen auf einzelne bevorzugte Gebilde ausstellte, und die anderen Theile darauf freundschaftlichst verwiese! So unnatürlich verfährt die Natur wahrlich nicht.

Wir können daher Treviranus nicht beistimmen, dafs die Bedingungung dieser Bewegungsfähigkeit des Muskels im Nerven liege; als ob die erste Bedingung zum Sehen nicht im Sehorgane, sondern im Lichte läge; als ob das Leben nicht den ersten Grund zum Leben in sich selbst trüge, sondern lediglich durch äufsere Einflüsse bestimmt werde (das Unheimliche des Bestimmtwerdens, dieses passive Verhalten ganz bei Seite gesetzt), wie es der schon zu Grabe getragene Brown'sche Lehrsatz definirte.

Wenn aber andere Physiologen, wie Prochaska, Legallois und Reil, die unbedingte Mitwirkung des Nervenprincipes für das Zustandekommen der Bewegungsfähigkeit des Muskels dadurch erwiesen zu haben meinten, dafs das narkotische Princip, welches doch vorzugsweise alterirend auf die Nerventhätigkeit einwirkt, auch die Muskelreizbarkeit vernichte, und die aufgehobene Integrität der Centraltheile des Nervensystems stets auch mit Verringerung der Muskelkontraktilität verbunden sei: so sind diese Versicherungen theils durch die entgegengesetzten Beobachtungen von Nysten, Brodie u. Wilson Philip (bezüglich der Unabhängigkeit der Muskelreizbarkeit von der Integrität des Gehirns und Rückenmarks), theils durch J. Mueller's ganz entscheidende Versuche (in Betreff des ungestörten Vorhandenseins dieser Lebenseigenschaft des Muskels nach narkotischen Vergiftungen, indem sich die Muskelreizbarkeit bei narkotisirten Fröschen selbst in einem höheren Grade kundgiebt[1]) — womit die von Volkmann in Bezug auf Reflexionsbewegung angestellten Versuche an Fröschen völlig übereinstimmen[2]) — so wie endlich auch durch den Umstand widerlegt worden, dafs die unmittelbare Applikation mehrerer chemischer Agentien, wie der Mineralsäuren und des Alkohols, auf die Nerven keine Zuckungen hervorruft, während diese wohl erfolgen, wenn die genannten Stoffe auf den Muskel selbst angebracht werden, wie diefs J. Mueller beobachtete.

1) *Handbuch der Physiologie*, Bd. II., Abth. 1, S. 50.
2) Mueller's *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 15.

Steht es nun auch durch J. Mueller's sinnreiche Versuche unbedingt fest, dafs bei der immediaten längeren Berührung des Muskels mit dem narkotischen Principe — wie mit einer Morphinlösung — die Reizbarkeit desselben wie des Nerven vernichtet wird: so giebt dieses Phänomen, wie es mir mindestens scheint, nach seiner einfachsten und deshalb auch natürlichsten Auffassung, nur den unwiderleglichen Beweis, dafs eben die Narkose auch auf die dem Muskel immanente Lebensfähigkeit und mittelst derselben auch auf die dem Muskel zukommende Bewegungsfähigkeit lähmend einwirkt, wie diefs ja auch bei den Pflanzen-Vergiftungen durch Cyanwasserstoffsäure recht deutlich in die Augen springt[1]); und es folgt daraus noch nicht unmittelbar, dafs, wie J. Mueller annimmt, die Vernichtung der Muskelreizbarkeit lediglich durch Narkotisirung der im Muskelgewebe verbreiteten Nervenzweige veranlafst werde. Denn in gleicher Weise und mit gleichem Rechte könnte man, dieser Ansicht zufolge, zu dem Schlusse gelangen, dafs, da 1) die örtliche Applikation narkotischer Stoffe, selbst wenn sie unmittelbar auf die Centraltheile des Nervensystems angebracht werden, keine Vergiftungs-Erscheinungen hervorbringt[2]) — wie die instruktiven Versuche von Fontana, Emmert, Dellile, Magendie, Orfila, Wedemeyer, Segalas, J. Mueller, Stannius u. A. zur Genüge darthun — diese jedoch sofort eintreten, wenn der Giftstoff in den Blutstrom eingeführt wird; da ferner 2) wiederum das Blut — wenn auch nur das arterielle — bekanntermafsen einen belebenden und erregenden Einflufs auf das Nervenprincip im Gehirn entfaltet und bei stärkeren traumatischen Blutungen oder inneren Hämorrhagieen auch die Nervenaktion bedeutend und selbst auf ein Minimum sinkt, ja bei anhaltendem und zur tödtlichen Verblutung führendem Blutverluste gänzlich erlischt: so wäre man — sage ich — ganz befugt, aus diesen thatsächlichen physio-pathologischen Erscheinungen den Schlufs zu ziehen: dafs der Hauptgrund für die Lebensthätigkeit der Nerven im Blute liege — was wohl nicht minder einseitig wäre, als das entgegengesetzte Verhältnifs.

Auch jene Versuche, welche Sticker unter J. Mueller's Leitung anstellte, und die, völlig abgesehen von dem hier speciell angeregten Gegenstande, für die Lehre von der Nervenreproduktion so fruchtbringende Resultate gaben[3]), erweisen, wie es mich bedünkt, und wie es J. Mueller auch selbst einräumt[4]) nur soviel, dafs die Muskelreizbarkeit mit dem Verluste der Nervenreizbarkeit auf die Dauer sich nicht erhält. Ganz dasselbe läfst sich aber auch von dem Einflusse des Blutes auf die Reizbarkeit des Muskels sagen, indem auch bei verringerter oder der Art nach deteriorirter Bluteinwirkung die Lebensthätigkeit des Muskels selbst bis zur Lähmung vermindert wird, und endlich ganz erlischt.

Hat doch ein trefflicher Physiolog, der doch sonst auf Objektivität mit Recht so viel hält, den nächsten Grund der Muskelkontraktion den Muskeln selbst zugeschrieben, indem, wie er sich ausdrückt, „die lebenden Nerven ihnen nicht eine Kraft mittheilen können, die sie selbst nicht haben[5])" und J. Mueller, ihm darin ganz beipflichtend, stipulirt für diese (dem Muskel immanente) Bewegungsfähigkeit die Mitwirkung der Nerven

1) Sobernheim und Simon, *Handbuch der Toxikologie*, Berlin, 1838, Seite 381.
2) Nach Viborg selbst dann nicht, wenn Cyanwasserstoffsäure auf das blosgelegte Gehirn und sogar auf die Medullarsubstanz applicirt wird; Sobernheim's *Handbuch der Arzneimittellehre*, Berlin, 1839, 3te Ausgabe, S. 27.
3) Mueller's *Archiv*, 1834, Hft. 10, S. 202.
4) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 52.
5) Tiedemann's *Physiologie des Menschen*, Darmstadt, 1830, Bd. 1, S. 5

wenngleich der Modus dieser Wechselwirkung zwischen Nerv und Muskel noch ganz im Dunkeln liege[1]).

Nur unter dieser nothwendigen Voraussetzung, d. h. unter einer sich gegenseitig supplirenden und dennoch relativ selbständigen Thätigkeit zwischen Muskel und Nerv, kann auch von den „Lebenseigenschaften" des Muskels die Rede sein, was sonst einen nicht zu verkennenden Widerspruch in sich trüge, indem ja — wie schon im befruchteten Eikeime auf das Prägnanteste hervortritt — die erste und mächtigste Lebenseigenschaft gerade in der Bewegung sich realisirt — gleichviel ob diese mehr nach Aufsen gerichtet und bewufst (objektiv), oder in sich selbst stattfindend und unbewufst (subjektiv), oder auch in dem geräuschlosen Processe der organischen Metamorphose aufgehend erscheint — wofür in jenem schöpferischen Akte der Primordial-Entwickelung uranfänglich noch kein eigener Bewegungs-Apparat, d. h. noch kein beharrlicher Ausdruck des Bewegungstriebes vorhanden ist, wie ein solcher späterhin im Muskel hervortaucht, dessen motorische Eigenschaft, im Vergleiche zu den anderen organischen Bewegungstypen, wie zur Wimpernbewegung, zur Bewegung des kontraktilen und erektilen Gewebes (Turgescenzbewegung), zur Attraktions- und Repulsionsbewegung, zur Saftbewegung, zur Molekularbewegung u. s. w. als höchste Blüthe des organischen Bewegungstriebes sich reflektirt, und nicht nur eigentlich, sondern auch wirklich als fleischgewordene Bewegung betrachtet werden kann. Translocirt man nun diese dem Muskel inhärente Bewegungsfähigkeit ganz in den Nerven, so verbleibt ersterem nur die passive Rolle eines physikalischen Hebels, nicht aber eines lebentragenden und daher auch durch- und ansichselbst bewegungsfähigen, d. h. sichselbstbestimmenden Organs.

Noch augenfälliger tritt jedoch diese der Muskelfaser inhärente Bewegungsfähigkeit bei allen sogenannten „automatischen" Bewegungen hervor. Was man aber als automatische Bewegung und Empfindung — ich möchte fast sagen automatisch — zu bezeichnen pflegt, ist ja eben nichts Anderes, als dieses jedem organischen Gebilde in seiner Weise innewohnende subjektive Bewegungs- und Empfindungs-Vermögen, ohne dafs Bewufstsein oder Willenseinflufs hierbei irgend wie betheiligt sind, wie diese physiologische Wahrheit jetzt selbst bei den der Willkür unterworfenen Muskeln im Phänomen der Reflexbewegung, welche erst in neuester Zeit durch **Marshall Hall**, **J. Mueller**, **Volkmann**, **Valentin** näher gewürdigt und wissenschaftlich zu deuten versucht wurde, mehr und mehr an den Tag kommt — worüber sogleich bei der Betrachtung des zweiten Urphänomens des Lebens oder der Selbstempfindung (Selbstgefühl) gehandelt werden soll —. Sicherlich kennen wir noch lange nicht alle feinen Nüancirungen und in jedem belebten Theile seiner funktionellen Bestimmung gemäfs auch eigenthümlich sich äufsernden subjektiven Bewegungstypen, die, so verschiedenartig in ihren organischen Ausdrucksweisen, doch alle aus einem gemeinschaftlichen Lebensquell, dem Selbstbewegungstriebe, entspringen; gleichwie nach den für die Entwickelungsgeschichte der thierischen Gewebe (Hystiogenesis) so überaus fruchtbaren neuesten Untersuchungen von **Valentin**[2]), **Schwann**[3]), und **Reichert**[4]) alle organischen Gewebe, so verschiedenartig sie auch sein mögen, auf einem gemeinschaftlichen Entwickelungsprocesse beruhen, nämlich auf der Zellenbildung.

Die mikroskopischen Untersuchungen können hierüber wenig Licht spenden; denn wiewohl sie gelehrt haben, dafs die willkürlichen Muskeln quergestreifte Primitivbündel und perlschnurartige (variköse) Primitivfasern besitzen, bei den unwillkürlichen Muskeln hingegen die ersteren nicht gestreift und die letzteren cylindrisch gebaut sind: so zeigt doch unstreitig der unwillkürlichste (subjektivste) Muskel, das Herz nämlich, diese Querstreifen, während Regenbogenhaut und Harnblase, wiewohl doch dem Kreise der Willensthätigkeit gänzlich entzogen, keine derartige Fasern aufzuweisen haben.

Selbst physiologische Versuche an Thieren können über Lebensvorgänge dieser und ähnlicher Art nicht einen sicheren Aufschlufs ertheilen, wie dies auch Männer, die selbst viel experimentirt haben, freimüthig bekennen[1]).

Ein ganz augenfälliges Beispiel von der Unzulänglichkeit rein physiologischer Experimentalbeweise an lebenden Thieren, in Betreff der funktionellen Bestimmung selbst in die thierische Oekonomie tief eingreifender Organe, sehen wir in dem Faktum, dafs mehrere berühmte Physiologen, wie ein **Bichat**, **Magendie**, **Lobstein** und **Wutzer**, in allem Ernste dem Gangliennervensysteme das Empfindungsvermögen abgesprochen haben, weil auf dem Wege des Experiments keine Sensationen (Schmerzgefühl) wahrgenommen werden konnten; während doch eine tägliche Erfahrung die äufserst schmerz- und krampfhaften Empfindungen in den vom Gangliennervensystem beherrschten Unterleibsorganen sehr entschieden darthut, welche bei alienirter Thätigkeit dieses Systems, wie in hypochondrischen und hysterischen Verstimmungen, auf krankhafte Weise selbst dem Bewufstsein sich mittheilen, diesen Brennpunkt, worin die Radien aller objektiven Perceptionen sich sammeln, mit den subjektivsten Sensationen umdämmern, und in die Lichtsphäre der geistigen Freiheit die von der Natur selbst isolirte Nachtseite der thierischen Nothwendigkeit hineinziehen. Auch wollen wir hier nur im Vorbeigehen daran erinnern, dafs ein so verdienter Physiolog, wie **Rudolphi**, ganz aus demselben Grunde die Entzündung der serösen Häute völlig in Abrede stellte, weil er keine Gefäfse an ihnen entdecken konnte, und deshalb auch ganz folgerecht behauptete, die Entzündungen des Brust-, Herz- und Bauchfells seien in Wahrheit nichts Anderes, als peripherische Phlogosen des Herzens, der Lunge und der Baucheingeweide[2]), während doch die Selbständigkeit der Pleuritis, Perikarditis, Peritonaeitis nicht nur während des Lebens durch karakteristische Kennzeichen,

---

1) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 53 und 54.

2) R. Wagner, *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1838, Hft. 1, S. 132.

3) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839.

4) *Das Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, Berlin, 1840 — ein für die primitiven Entwickelungsgesetze bedeutungsvolles, auf durchaus selbständige Beobachtungen sich stützendes Werk, worin die bis jetzt übliche Annahme einer Keimhaut, welche sich in das seröse und Schleimblatt spalte, widerlegt und die ganze Dotter selbst mit ihren vielen Zellen als der durch allmälige Aggregation oder Metamorphose dieser einfachen Organismen sich bildende Embryo angesehen wird.

---

1) So Chaussier, wenn er sich dahin äufsert: „*Quand la torture interroge, la douleur reponde*", und unser treffliche R. Wagner, indem er gesteht: „Ich habe mich in mehreren Fällen deutlich überzeugt, wie höchst schwierig die Ergebnisse an lebenden Thieren sind und wie unbefriedigend die Antworten ausfallen, welche die geängstigten und gequälten Thiere auf die marternde Frage des Experimentators geben" (Froriep's *Notizen*, 1837, No. 47, Nov.); wenn wir gleich die erst jüngst, während einer öffentlichen Sitzung der *Académie royale de médécine* zu Paris, von Gerdy gewagte Behauptung, welche so lautete: „*Les expérimentations ce n'est pas l'histoire de la nature, c'est la poesie de la science*" (*Bulletin de l'Académie royale de méd.*, 1839, Bd. 4, No. 9 und 10, S. 414) als eine excentrische und auch unwahre verwerfen; indem es ja die Experimental-Physiologie war, welche, um gleich mit einem Hauptfaktum zu antworten, zu der, noch nicht in ihrem ganzen Werthe in der praktischen Heilkunde benutzten Entdeckung der Bewegungs- und Empfindungsnerven in den Rückenmarkssträngen führte; vielmehr schliefsen wir uns der, die sichere Mitte haltenden Ansicht Bouillaud's an, welcher auf diese völlig unmotivirte Beschuldigung Gerdy's, in derselben Sitzung (vom 15. Januar 1839), folgendermafsen erwiderte: „*Malgré les admirables progrés, que les modernes ont fait à l'étude des fonctions du système nerveux, le sujet est a peine effleuré et les faits bien observés ne sont pas assez nombreux, pour servir de base à une opinion bien certaine*", dem wir nur noch mit Morgagni in Bezug auf diese Fakta hinzufügen: „*non numeranda sed perpendenda.*"

2) *Grundrifs der Physiologie*, Berlin, 1821, Bd. 1, S. 101 und 102.

sondern auch nach dem Tode durch den pathologischen Befund hinlänglich erwiesen ist[1]).

Selbstbewegung der Nerven. Bestätigte sich das von REMAK[2]) auf der inneren Scheidenfläche der Primitivfasern frischer Rückenmarksnerven, und bereits früher (1836) von VALENTIN an den Primitivfasern des Hüftnerven eines Frosches beobachtete Flimmerphänomen, so wäre für die subjektive Bewegungsfähigkeit der Nerven sehr viel gewonnen. Zufolge der dahin einschlagenden und an verschiedenen Thieren angestellten Untersuchungen des genialen VALENTIN erscheint nämlich die Scheide der Primitivnervenfasern von jeder Seite durch zwei dunkle Linien begrenzt; nach Innen sieht man einen wie hingehauchten (von dem optischen Rande des Primitivfaserninhaltes verschiedenen) Wellenrand, entweder ganz ähnlich einer eben still stehenden Flimmerhaarreihe, oder nach dem sogenannten *motus uncinatus* auf- und niederwogen[3]).

Läfst sich nur, so fragen wir, die Aufnahme an Fortleitung äufserer oder innerer Eindrücke durch die peripherischen Nervenausbreitungen, und die darauf aus dem Centrum erfolgende Rückwirkung ohne eine derartige insichhinein (centripetale) und aussichheraus (centrifugale) stattfindende Bewegungsthätigkeit denken?... Eben so wenig glauben wir, als eine Leitung der Empfindung Seitens der Nerven ohne Selbstempfindung denkbar ist. Wie Recht hat daher der durch seine besonnenen und gründlichen Forschungen ausgezeichnete E. H. WEBER, wenn er in Bezug auf das von einigen Physiologen (BICHAT, MAGENDIE, LOBSTEIN, WUTZER), auf Grund ihrer Versuche, welche übrigens durch die Gegenversuche Anderer (BRACHET, MAYER, MUELLER) widerlegt worden sind, bestrittene Empfindungsvermögen der Gangliarnerven dahin sich äufsert: „Ich meines Theils halte die alltäglichen Beobachtungen über die Schmerzen in diesen Theilen, welche unempfindlich sein sollen, für beachtungswerther, als jene Experimente[4]).“ Und in der That ist nicht nur dieser sensorielle, sondern auch der motorische Einflufs des Gangliarnerven auf die der Willkür entzogenen Gebilde in neuester Zeit durch die Entdeckung der sensiblen und motorischen Fasern dieses Nerven aufser Zweifel gestellt, wozu J. MUELLER's lichtspendenden Untersuchungen wesentlich beigetragen haben.

Man kann nun diese motorische Nervenfunktion in gewissem Betracht — nur nicht in dem von HALLER einseitig abstrahirten Sinne — als mit dem geläuterten Begriffe der Irritabilität (welche, wie wir oben dargelegt haben, als Aktuosität aufgefafst, nur ein für sich oder objektiv gewordenes Moment der Bewegung darstellt) übereinstimmend ansehen, und von diesem Gesichtspunkte allerdings von irritablen (reagirenden) Nerven, im Gegensatz zu sensiblen (percipirenden) reden; selbst die von J. MUELLER den motorischen Nerven treffend substituirte Benennung „tonische oder spannende Nerven“[5]) weist unwillkürlich auf diesen Tonus oder die Spannfähigkeit der irritabelsten oder muskulösen Gebilde hin. Ja, wäre ein solcher symbolisirende Vergleich gestattet, so würden wir diese motorischen, tonischen, centrifugalen, reagirenden, ortsbewegenden oder irritablen Nerven, als männliche, die sensiblen, insichaufnehmenden, centripetalen Nerven hingegen als weibliche bezeichnen, indem gerade durch diese beiden Bestimmungen das Princip der Aktuosität, des nach Aufsen hin Strebenden, und das der Receptivität, oder Insichgekehrten, dem Begriffe nach aufgeschlossen ist — wie dergleichen Gegensätze nicht nur in der vorderen (äufseren) und hinteren (inneren) Nervenreihe des Rückenmarkes, sondern auch in den einzelnen Gehirnnerven selbst bedeutungsvoll auftauchen, indem z. B. der *Facialis* der motorische (männliche), der *Trigeminus* (in seinem gröfseren Theile) der sensible (weibliche) Nerv ist, und in gleicher Beziehung der *Accessorius Willisii* zum *Vagus* sich verhält[1]).

Selbstbewegung des Herzens. Alle in die Kategorie der sogenannten unwillkürlichen Verrichtungen fallenden Erscheinungen hängen, wie erwähnt, zunächst von diesem subjektiven Lebensphänomen ab, und bekannt ist es, dafs dasjenige Organ, welches wir als das subjektivste betrachten, und welches daher auch am spätesten stirbt, das Herz, am längsten diese Bewegungsfähigkeit beibehält. So zog sich nach jüngst von R. BISHHOFF an einem hingerichteten Verbrecher angestellten Versuchen, das rechte Herz noch 4½ Stunden nach dem Tode auf galvanische Einwirkung zusammen[2]); ja, in einem ähnlichen Falle konnte man selbst 16½ Stunden nach dem Tode noch Kontraktionen auf denselben Reiz wahrnehmen[3]). Allein auch ohne Einwirkung des galvanischen Fluidums erfolgte diese Bewegung noch einige Zeit nach dem Tode. So sah BRACHET bei einem Verunglückten, dessen Hirn durch das Zerplatzen eines Feuergewehrs grofsentheils weggenommen wurde, das Herz noch länger als ½ Stunde sich ziemlich kräftig zusammenziehen[4]) und BARTELS bei sechs unweit Marburg enthaupteten Verbrechern das Herz mit vieler Stärke sich kontrahiren und wechselweise ausdehnen, so dafs es regelmäfsige Schläge hervorbrachte, und diese rhythmischen Bewegungen hielten fast ½ Stunde lang ohne Pause an[5]).

Man hat sich nun viele Mühe gegeben, den ersten Grund der Herzbewegung, wie gewöhnlich, aufserhalb des sich bewegenden Organes zu suchen und wo möglich auch zu finden, und zu diesem Behufe das Gehirn (WILLIS), das verlängerte Mark (FLOURENS) und ganz vorzüglich das Rückenmark (LEGALLOIS), endlich den sympathischen (BRACHET) und nebenbei auch den pneumogastrischen Nerven (WILLIS, VIEUSSEN) in Anspruch genommen. Dafs aber das Herz den nächsten Grund dazu in sich selbst trägt, geht sogar, schon daraus hervor, dafs es, vom Körper gänzlich isolirt, ja — wie bei Fröschen — selbst des, allerdings zu dieser Thätigkeit wesentlich beitragenden Blutreizes entzogen, noch immer sich zusammenzieht.

Die Unabhängigkeit der Herzbewegung vom Einflusse des Gehirns und Rückenmarks haben die von WILSON PHILIP, MARSHALL HALL und noch viel exakter die von BRACHET[6]) angestellten Versuche an Thieren zur Genüge dargethan. Wenn VALENTIN[7]) das von WILSON PHILIP[8]) und gleichfalls von CLIFT[9])

---

1) SOBERNHEIM, *prakt. Diagnostik der inneren Krankheiten, mit vorzüglicher Rücksicht auf pathologische Anatomie*, Berlin, 1837, S. 107, 130, 182; ANDRAL, *Grundrifs der pathologischen Anatomie*, deutsch bearbeitet von F. W. BECKER, Leipzig, 1829, Bd. 2, S. 222, 238, 259; LOBSTEIN, *Lehrbuch der pathologischen Anatomie*, übersetzt von NEUROHR, Bd. 1, S. 295, 300, Bd. 2, S. 322.

2) *Observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura*, Berlin, 1838, S. 32.

3) VALENTIN's *Repertorium*, 1838, Bd. 3, Abth. 2, S. 690.

4) HILDEBRANDT's *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Braunschweig, 1830, Bd. 3, S. 355.

5) *Handbuch der Physiologie*, 3te Auflage, Bd. 1, S. 655.

---

1) Merkwürdig, dafs selbst in den Bezeichnungen: „männliche und weibliche Reime, Dur- und Moll-Rhythmen“, diese physiologische Färbung des Aktuosen und Sensitiven durchschimmert, in dem elektrischen und magnetischen Phänomen, im Alkali und in der Säure sich wiederholt, und überhaupt durch die ganze Klimax der Natur in den verchiedenartigsten Reflexen mehr oder minder deutlich sich abspiegelt.

2) MUELLER's *Archiv*, 1838, Hft. 5, S. 496.

3) NYSTEN, *Recherches de physiol. et de Chemie pathol.*, S. 330.

4) *Praktische Untersuchungen über die Verrichtungen des Ganglienner-vensystems*, übersetzt von FLIES Quedlinburg und Leipzig, 1836, S. 59.

5) HUFELAND's *Journal*, 1826, St. 1, S. 228.

6) *a. a. O.*, S. 54—66.

7) *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, Bern, 1839, Seite 22.

8) *Ueber die Gesetze und Funktionen des Lebens*, aus dem Englischen von SONTHEIMER, Stuttgart, 1822, S. 54.

9) MECKEL's *Archiv*, Bd. 2, S. 140.

angegebene Experiment, womit durch die Zerstörung des Rückenmarkes die Herzthätigkeit keinesweges aufgehoben wurde, deshalb für nicht entscheidend ansieht, weil die, mittelst eines dünnen Drahtes vorgenommene Zerstörung nur unvollkommen gewesen sei, und dafs in diesem Falle die unversehrt gebliebenen Rückenmarkstheile zur Unterhaltung der Reflexionsbewegungen ausreichten, so ist dagegen einzuwenden, 1) dafs nach VALENTIN'S eigener Theorie[1]) die peripherischen Partieen des Rückenmarkes zur Vollführung reflektirter Bewegungen nicht geeignet sind, 2) dafs WILSON PHILIP[2]) selbst nach gänzlicher Wegnahme des Rückenmarkes die Herzthätigkeit und den Kreislauf noch fortbestehen sah; 3) dafs VOLKMANN[3]) ein aus dem Herzbeutel geschnittenes, mit Luft aufgeblasenes und zum Trocknen aufgehängtes Froschherz noch am zweiten Tage in vollständiger Pulsation fand. So dauerte nach BRACHET bei brasilianischen Wasserschweinen, wo das Rückenmark dicht unter dem Gehirn durchschnitten wurde, die Herzthätigkeit mit vollkommener Integrität des Kreislaufes noch volle 3 Stunden; ja, bei enthaupteten Salamandern noch mehrere Tage; selbst wenn das Rückenmark mittelst eines in den Kanal der Wirbelsäule — in seiner ganzen Ausdehnung — hinein gestofsenen Stilets zerstört wurde, zog sich das Herz noch einige Zeit zusammen, auch konnte sich BRACHET vom Fortbestehen des Cirkulationsgeschäftes leicht überführen. Noch mehr erhellt diese Unabhängigkeit der Herzbewegung vom Cerebrospinalsystem durch die Beobachtung gehirn- und rückenmarkloser Mifsgeburten, welche theils ihre vollständige Reife erlangt hatten, theils nach der Geburt noch lebten, wie derartige Fälle von MORGAGNI[4]), RUYSCH[5]), LITTRE, SUL, FAUVEL und MERY[6]) und in neuerer Zeit in Bezug auf die Acephalen von LALLEMAND, ROUX, BÉCLARD, BAYLE, ST. HILAIRE u. A. beschrieben wurden. Ganz neuerdings sah Dr. DUENTZER[7]) einen solchen Fall, wo der, dem anatomischen Museum zu Bonn übergebene Foetus noch 6 Stunden am Leben blieb, und wo die ganze Schädeldecke, von der *Glabella* bis zum *Tuber occipitale*, nebst den sonst darin enthaltenen Hirntheilen fehlte.

Die Durchschneidung beider pneumogastrischen Nerven hatte nach BRACHET'S Versuchen[8]) durchaus keinen hemmenden Einflufs auf die Herzthätigkeit und das Fortbestehen der Cirkulation. Die Unabhängigkeit der Herzbewegung vom Einflusse des sympathischen Nerven erhellt aus den Fällen, wo das aus der Brust geschnittene, mithin aufser jedem Zusammenhange mit dem gröfsten Theile dieses Nerven gebrachte Herz nichtsdestoweniger rhythmische Zusammenziehungen ganz deutlich wahrnehmen liefs[9]) BURDACH's sinnreicher Versuch aber, wornach der Herzschlag bei einem mortificirten Kaninchen durch Betupfen des Sympathikus mit Aetzkali oder Aetzammoniak schneller und stärker wurde[10]), wollte J. MUELLER bei der Wiederholung nicht so gelingen[11]). Auch hatte die Durchschneidung des Sympathikus auf die Herzthätigkeit keinen Einflufs, wie schon die Versuche von HALLER[12]) und neuerdings von MAGENDIE[13]), von MILNE EDWARDS und VAVASSEUR[14]) und von POMMER[15]) hinlänglich erwiesen.

1) *a. a. O.*, S. 233.
2) *a. a. O.*, S. 63.
3) *Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik*, 1840, No. 36, S. 308.
4) *De sedib. et caus. morborum*, epist. 48, No. 58.
5) KERKRING, *Specilegium anatomicum*, observat. 23.
6) *a. a. O.*, S. 71.
7) CASPER'S *Wochenschrift für die gesammte Heilkunde*, Berlin, 1839, No. 13, S. 203.
8) *a. a. O.*, S. 86, 87.
9) WEDEMEYER, *physiologische Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration*, Hannover, 1817, S. 59.
10) *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, Bd. 4, S. 464.
11) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 191.
12) *Elementa physiologiae*, Bd. 1, S. 463.
13) *Précis élémentaire de physiologie*, Paris, 1817, S. 328.
14) FRORIEP'S *Notizen*, 1822, No. 16, S. 306.
15) *Beiträge zur Natur- und Heilkunde*, Heilbronn, 1831, S. 222.

Zwar sah BRACHET bei seinen an Hunden angestellten Versuchen, wo nach Isolirung der untern Halsganglien alle von denselben auslaufenden Nervenfäden durchschnitten worden, auch die Herz- und Cirkulationsthätigkeit sofort erlöschen (*a. a. O.*, S. 90); allein die mit dieser Operation verbundene starke Hämorrhagie dürfte wohl, wie BRACHET selbst zugesteht, das Meiste zu diesem tödtlichen Resultate beigetragen haben. Anders verhält es sich hingegen mit dem gleich anzuführenden Versuche, welchen BURDACH[1]) nicht hervorhob, weil er, und wie es scheint, auch J. MUELLER[2]), nur den ersten Entwurf BRACHET'S von 1823 vor Augen hatte, der aber im Jahre 1826 wesentlich modificirt, in seinen Experimental-Beziehungen vielfach vermehrt und in dieser Gestalt von der Pariser Akademie mit dem Montyonischen Preise gekrönt wurde. An einer jungen Dogge legte nämlich BRACHET eine doppelte Ligatur so nah als möglich an den Ursprung der linken Schlüsselbeinarterie, theilte hierauf die Arterie zwischen den beiden Ligaturen, legte die Herznerven blos, schlug die erste Rippe zurück, indem er das Brustbein aus dem Gelenke löste, gelangte so allmählig bis zum Herzgeflecht, isolirte und durchschnitt dasselbe mit einer Scheere. Sofort wurde die noch vor wenigen Augenblicken regelmäfsige Cirkulation unterbrochen, das Herz hörte auf sich zusammenzuziehen und das Thier verschied unter Konvulsionen. Nach Eröffnung der Brust ergab es sich, dafs das Herzganglion vollkommen durchschnitten war, so dafs die Nervenfäden, welche von ihm ausgehen, um das andere Herzgeflecht zu bilden, isolirt werden konnten. Es ist dabei noch zu bemerken, dafs bei diesem Versuche nur ein geringer Blutverlust stattfand.

So interessant nun auch dieses Experiment an sich erscheint, so erhellt doch aus einem zweiten, auf ähnliche Weise an einem Dachshunde unternommenen Versuche, dafs die Herzbewegung dessenungeachtet noch 40 Minuten nach der Operation fortdauerte[3]). Wenn sich aber der treffliche Experimentator damit tröstete, in solchen Fällen nicht das ganze Herzganglion getroffen zu haben: so können wir ihm die reichhaltigen HALLER'schen Versuche an Säugethieren, Fischen und Amphibien entgegenstellen, woselbst das Herz selbst nach Unterbindung oder Durchschneidung aller seiner Nerven nicht zu pulsiren aufhörte[4]).

Welches ist denn, so können und müssen wir fragen, der erste und letzte Grund der Herzbewegung im frühesten Embryonenzustande? CARUS[5]), auf das Polaritätsgesetz (organische Polarität) sich stützend, läfst die ersten zuckenden Bewegungen des Herzens durch das gemeinschaftliche Zusammentreffen und die Durchschlingung verschieden polarisirter Blutströme in einem, die elektrischen Schwingungen derselben ausgleichenden Centrum (dem Herzen) zu Stande kommen; also durch einen elektromotorischen (galvanischen) Akt, wodurch „ein feiner, wenn auch für unsere Wahrnehmung noch so unmerklicher Schlag" entstehe. — Allein aus den mit musterhafter Genauigkeit angestellten und scharfsinnig gedeuteten mikroskopischen Untersuchungen von REICHERT[6]) ergiebt sich ganz augenscheinlich, wie das Herz schon in Bewegung begriffen ist, bevor die Blutbahn vollständig gebrochen, wo mithin von verschieden polarisirten Kreisströmungen noch gar nicht die Rede sein konnte, ganz abgesehen davon, dafs die Elektricität des Blutes selbst noch problematisch ist. Zudem ist eine solche — wenngleich in den weiten Mantel der organischen Polarität gehüllte — Erklärung metabolischer Processe, gleich der für die Erläuterung der plastischen Aktionen erwählten Imbibition, Endosmose und Exosmose, jetzt nicht

1) *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, Bd. 4, S. 457., woselbst auch statt des numerirten Citats 538 vielmehr 548 zu lesen ist.
2) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 197.
3) BRACHET, *a. a. O.*, S. 92, 93.
4) *Elementa physiologiae*, Bd. 1, S. 461—472.
5) *System der Physiologie*, Bd. 2, 1839, S. 38 u. ff.
6) *Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, S. 88.

mehr zulässig, wo die sich frei bethätigende Energie der mit metabolischer und plastischer Kraft versehenen selbständigen Zelle, dieses mikroskopischen Organismus, dieser sichselbstgenügsamen Individualität, durch SCHLEIDEN, SCHWANN, VALENTIN und REICHERT evident dargethan ist. — „An der lebendigen Wand der an jedem Punkte des zusammengesetzten Organismus gegenwärtigen Zellen — sagt REICHERT — scheitert die blofse Leitung der Qualitäten nicht weniger materieller als immaterieller Stoffe“. Die absolute Unfähigkeit der bereits aufgegebenen und neuerdings in einem anderen, sogenannten organischen Gewande wieder auftauchenden Polaritätstheorie zur Erschliefsung von Lebensprocessen, als deren Urphänomen die Selbstbewegung sich darstellte, und zwar lange bevor noch eine Spur bewegender Apparate oder polarer organischer Gegensätze vorhanden war, soll späterhin bei der Betrachtung der Blutlaufstheorie, welche CARUS, gleich der Herz-, Gefäfs- und Muskelbewegung gleichfalls vom organischen Elektromagnetismus abhängig macht, durch die Entwickelungsgeschichte noch näher dargelegt werden. Der Herzzelle ist jene zuckende Bewegung eben so eigen, wie der Muskelzelle die kontraktive, wie der Schleimhautzelle des Darmkanals die unmittelbare Aneignung des Nahrungsstoffes, wie der Blutzelle die Assimilation der Luft u. s. w.; wenngleich jeder Zelle, als einem individualisirten, mit selbständigem Leben begabten Gebilde — als einem mikroskopischen Theilorganismus — Bewegung zukommt, gleichviel, ob nach Aufsen gerichtet (objektiv) und mehr räumlich, oder mehr nach Innen gekehrt (subjektiv) und mehr zeitlich, wie die innerhalb einer Mutterzelle vor sich gehende und in stetem Wandel, in der Bildung der jungen Zellengeneration sich erschöpfende stille plastische Bewegung. Wenn daher BURDACH sagt[1]): „Das Leben des Herzens äufsert sich durch Bewegung“, so mufs es vielmehr heifsen: Das Leben des Herzens geht ganz in Bewegung auf, sie ist sein *vitae pabulum*, das Herz selbst nur der sinnliche Ausdruck inkarnirter Bewegung, da, wie auch CARUS[2]) hier gegen BURDACH richtig bemerkt, ja alles Leben durch irgend eine Bewegung sich äufsern mufs.

Und dennoch sieht neuerdings DENIS[3]) in allem Ernst im Organismus eine blos chemische Werkstätte, worin nur elektrochemische und katalytische Kräfte wirksam seien. Krankheit sei eine Störung der physikalischen und chemischen Processe und alle Heilstoffe wirken physikalisch oder chemisch! — Als direkte Entgegnung dieser unlebendigen Ansicht vom Leben, mögen hier die Worte eines deutschen ausgezeichneten Chemikers eine Stelle finden, welche so lauten: „In allen chemiatrischen Ansichten vom Organismus nahm man das Motum für das Movens, das chemische Verhältnifs des Lebens, welches dem Organismus allerdings nicht fremd sein kann, ist als Prius gesetzt und einer richtigen Einzelnheit ist das Ganze unterworfen worden[4]).“

So sind wir denn wiederum zu dem Punkte gelangt, von dem die ganze Untersuchung ausging. Wiewohl nämlich, nach allen diesen objektiven Beweisen, das Herz den ersten und letzten Grund seiner Thätigkeit sicherlich eben so bestimmt in sich selbst trägt, wie jedes — noch so differente — Elementargewebe des Organismus, wenngleich aus der einen indifferenten Elementarzelle (Mutterzelle nach SCHWANN) sich entwickelnd, dennoch den Grund seines Seins und Thuns und die Art seines Wirkens zunächst in sich selbst findet (woher auch in pathologischer Beziehung die relative Selbständigkeit der einzelnen Krankheitsformationen resultirt); so wird doch andererseits diese selbständige Thätigkeit des Herzens durch Wechselwirkung mit dem Blute und den Nerven in fortwährender Spannung erhalten und dauernd angeregt (incitirt). Gilt diefs, wie oben gezeigt worden, schon von der Muskelaktion überhaupt, so tritt dieses Verhältnifs beim Herzen, dessen Thätigkeit ja ganz in der Bewegung aufgeht, das von diesem Lebensdrange gewissermafsen durchpulst wird und deshalb auch bis zum letzten Athemzuge so beharrlich auf dieses Recht pocht, um so überwiegender hervor.

Dennoch kann auch dieses Organ, gleich allen anderen, dem Nerveneinflusse überhaupt nicht gänzlich entzogen sein — wie denn eine solche in einandergreifende wechselseitige Beziehung schon aus dem unleugbaren Einflusse der Gemüthsaffekte und Leidenschaften auf den Modus der Herzthätigkeit sich ergiebt, wenn wir auch darin von der Ansicht J. MUELLER'S und BURDACH'S abweichen, dafs wir diese Affekte und Passionen nicht in die Sphäre des Geistes, der seiner göttlichen Natur gemäfs eine solche, wie jede andere Unfreiheit (z. B. Geisteskrankheiten) als den härtesten Widerspruch seiner selbst streng ausschliefst, sondern, gleich dem Triebe, in das Gebiet des Gangliarsystems verlegen, welches auch in der That das Hauptnervensystem des Herzens bildet, wie denn auch bei allen organischen Affekten der von ihm zunächst versorgten Gebilde, wie bei Herzkrankheiten (in der enormen Gemüthsalteration und der wahrhaften Herzensangst), in der esoterischen und exotischen Cholera, so wie überhaupt bei allen Affektionen der Unterleibsorgane eine ähnliche Passion hervortritt, und sich schon in der Physiognomie des Kranken deutlich reflektirt, während bei Krankheiten der vom Cerebrospinalsystem versorgten Organe (z. B. in der Lungenschwindsucht und selbst bei organischen Gehirn- und Rückenmarkkrankheiten) davon entweder gar nichts, oder nur wenig zu bemerken ist.

Nächstdem erweisen aber auch die von BURDACH gesammelten Versuche, welche von PFAFF, HUMBOLDT, WEDEMEYER, AUTENRIETH, CARUS, ihm selbst u. A.[1]) in Betreff der galvanischen Einwirkung auf die Herznerven angestellt worden, diese Relation der Sensibilität zum Centralorgane der Irritabilität; am meisten aber die erst in neuester Zeit und zwar von REMAK aufgefundenen und auch bereits beschriebenen[2]) zahlreichen, fast mikroskopischen Ganglien die in den feinsten Verzweigungen der Herznerven, die in der Substanz des Herzens, sowohl bei mehreren Säugethieren, wie späterhin auch im Menschenherzen von ihm entdeckt wurden. Aus diesen Ganglien aber entspringen die sogenannten organischen Nervenfasern — welche, wie bereits früher erwähnt, von J. MUELLER bestätigt[3]), von VALENTIN neuerdings[4]) wiederum als Produkt der Selbsttäuschung bestritten wurden[5]), die in jenen kleinen Herzganglien an Zahl zunehmen, und in direkte Wechselwirkung mit dem Herzen treten.

Nur bei dieser lebenathmenden Auffassung des Lebens entgehen wir dem gleich einseitigen und deshalb schon unwahren Dilemma, die einzelnen organischen Thätigkeiten entweder ganz isolirt und ohne alle Wechselbeziehung zu dem befreundeten, von demselben Lebenselemente durchdrungenen Gegensatze zu denken, wie diefs z. B. mit der HALLER'schen Irritabilitätslehre allerdings der Fall war; oder den nächsten Grund dazu aufserhalb des fungirenden Theiles, d. h. ausschliefslich in einem anderen Gebilde zu suchen, z. B. die Blutbewegung allein im Herzen, die Herzbewe-

1) *Die Physiologie*, Bd. 4, S. 706.
2) *System der Physiologie*, Bd. 2, S. 44.
3) *Essai sur l'application de la chimie à l'etude physiologique du sang de l'home u. s. w.*, Paris, 1838.
4) HUEHNEFELD'S gekrönte Preisschrift über den *Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 5.

1) *a. a. O.*, Bd, 4, S. 462—465.
2) FRORIEP'S *Notizen*, 1838, No. 138; CASPER'S *Wochenschrift*, 1839, No. 10.
3) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, Abth. 2, S. 678.
4) MUELLER'S *Archiv*, 1839, Hft. 2, S. 139.
5) Auch VOLKMANN (in der Beurtheilung von Valentin's ausgezeichnetem Werke: *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici* — in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik, 1840, No. 36) — pflichtet hierin der Ansicht VALENTIN'S bei; er glaubt, nach wiederholter Prüfung, an dem angeblichen Entspringen der Nervenfasern von den Ganglienkugeln zweifeln zu müssen und hält REMAK'S organische Nervenfasern nur für Zellgewebe auf einer niedern Stuf

gung allein im Nerven, die Lymphbewegung allein in der Saugkraft des Herzens, die jedem organischen Einzeltheile ohne Ausnahme zukommende Bewegung und Empfindung allein in den vorderen und hinteren Strängen des Rückenmarkes u. s. w. — ein Zumuthen, welches in Wahrheit mit dem, jedem organischen Gebilde inhärenten individuellen Leben noch weit weniger sich verträgt. Daher setzen wir vielmehr hier, wie überall, an die Stelle jener, vornämlich seit dem Kantischen Kriticism sich geltend machenden, das Wesen von der Erscheinung einseitig trennenden Kategorie des Entweder Oder (abstrakter Gegensatz) den, die zerrissene Einheit wieder ergänzenden und das Leben mit sich versöhnenden Begriff des Sowohl Alsauch (Wechselwirkung) wenngleich mit vorwiegendem Einflusse der organischen Selbsthätigkeit. Dahingegen drücken die von Burdach[1]) für dieses Begriffsverhältnifs aufgestellten Kategorieen des Abhängigseins und des Bestimmtwerdens in der That keinen wesentlichen Unterschied aus, fallen vielmehr in Eins zusammen. Denn bestimmt werden ist, seinem Begriffswerthe nach, eben nichts Anderes, als abhängig sein, und bezeichnet nur die Negation der Selbständigkeit, wie es denn auch sehr richtig heifst: „*determinatio est negatio*“; worin und wodurch aber Jemand von einem Anderen bestimmt wird, darin und dadurch ist er auch von ihm abhängig — oder mit anderen Worten: die Denkbestimmungen des Abhängigseins und Bestimmtwerdens passen, da sie im Grunde Tautologieen sind, nicht auf dieses Verhältnifs von organischer Selbstthätigkeit und Erregung. Wie nun im Zweifel auch der Unterschied, in diesem aber eben deshalb schon implicitè der Fortschritt liegt; so war auch die eine oder die andere Abstraktion des einseitig wahren Verhältnisses z. B. der alleinseligmachenden Nerven- oder der Alles determinirenden Blutpathologie, wie früherhin der Solidar- und Humoralpathologie, und die principgerechte Aus- und Durchführung dieser einseitigen Wahrheit von ihrem Centrum nach allen peripherischen Richtungen hin, und zwar auf dem, hier allein entscheidenden Felde der objektiven Forschung, auch von dem wesentlichsten Erfolge für die Wissenschaft; da nicht nur die Geschichte der Heilkunde, sondern noch viel grofsartiger die Geschichte der Menschheit überhaupt, dem Sehenden ganz augenfällig zeigt: wie noch jedesmal, nach langen Kämpfen, durch den Zweifel an dem jetzt ganz anders aussehenden früheren Zweifel, die ursprüngliche Einheit, allein wesentlich geläutert, wieder hergestellt, und sonach die Skepsis mit der Empirie versöhnt wurde.

Selbstbewegung des Fruchthalters. Nächst dem Herzen bekundet kein Gebild des Organismus die ihm innewohnende oder subjektive Bewegungsfähigkeit in einem so eminenten Verhältnisse, als der Fruchthalter im geschwängerten Zustande. „Die Gebärmutter — sagt Busch[2]) — scheint ein eigenthümliches Leben zu führen, und gegen alle übrigen Zustände des Organismus in Bezug auf Konception, Schwangerschaft und Geburt ihre Unabhängigkeit zu bewahren, ja ihr Leben länger erhalten zu können.“ — Wir reden hier zunächst von der Wehenthätigkeit, deren erster Grund in den selbständigen Bewegungen des Fruchthalters liegt, wobei wir uns der von Kilian[3]) — im Widerstreite mit der herrschenden Lehre — vorgetragenen Ansicht anschliefsen, dafs nämlich diese geburtfördernden Bewegungen gewissermafsen rhythmisch und, gleich den peristaltischen des Darmkanals, durch wechselweise Kontraktion des Gebärmutter-Körpers und Grundes und gleichzeitige Expansion des unteren Segmentes des Uterus erfolgen, wodurch der Gebärmuttermund eröffnet wird, da in der That bei einer stetigen und

1) *a. a. O.*, Bd. 4, S. 452.
2) *Das Geschlechtsleben des Weibes*, Leipzig, 1839, Bd. 1, S. 370.
3) *Die Geburtslehre von Seiten der Wissenschaft*, Frankfurt a. M., 1839, Bd. 1, S. 217.

gleichmäfsigen Zusammenziehung aller Uterin-Partieen ein solches eröffnendes Resultat nicht gut abzusehen ist. — Geschehe diefs nun aber auch auf die eine oder die andere Weise, so steht doch so viel fest, dafs dieser motorische Akt allein von den Uterinfasern vollzogen wird, die während der Schwangerschaftsperiode die höchste Phase ihrer Entwickelung erlangen, und zur Zeit der Geburt oftmals eine solche Energie entfalten, dafs die starke Mannshand, beim Versuche in den Muttermund einzugehen, nicht im Stande ist, die Kraft der heftig sich kontrahirenden Fibern zu überwältigen.

Schon aus der einfachen Darlegung dieser empirischen Thatsache, noch eindringlicher aber aus der abspannenden und erschlaffenden Wirkung, welche bei örtlicher Applikation narkotischer Arzneistoffe, und namentlich der zu diesem Behufe in neuester Zeit von Velpeau, Lisfranc u. A. sehr empfohlenen Belladonna, auf den stark zusammengezogenen Muttermund, ganz evident hervortritt; endlich aus den von Reil in Bezug auf die Reizbarkeit der Uterinfasern angestellten galvanischen Versuchen, kann es nicht mehr bezweifelt werden, dafs es wirklich die — von Blumenbach, Boehmer, Ribke u. A. geleugneten — Muskelfasern des Uterus sind, von denen jene geburtfördernden Bewegungen des Fruchthalters ausgehen, wie denn auch Ruysch, Hunter, Autenrieth und Reil eine wahre Muskularkontraktion beim Gebärgeschäft annahmen.

Wie eigenmächtig nun diese der Uterinfaser immanente Bewegungskraft sich zu äufsern vermöge erhellt nicht nur aus jenen, auch in neuester Zeit wieder beobachteten, Fällen[1]), wo Geburten theils ohne Wissen der Mutter, theils im Zustande der Ohnmacht und Asphyxie, ja selbst bei prolabirtem Fruchthalter erfolgten; sondern in einem noch weit höheren Grade aus jenen merkwürdigen und völlig konstatirten Fällen, wo der Geburtsakt selbst nach dem Tode der Mutter durch die Thätigkeit der Gebärmutter absolvirt wurde[2]).

Nehr[3]) beschreibt einen Fall, wo die Placenta noch 7 Stunden nach dem Tode lebte; und Marson[4]) sah in einem ähnlichen Falle den Kreislauf und das Leben im Nabelstrange und in der Placenta nach raschem Ausstofsen eines achtmonatlichen Foetus noch eine Stunde lang sich erhalten. D'Outrepont[5]) hat die Gebärmutter selbst nach dem Tode des ganzen übrigen Körpers noch leben sehen, denn es konnten deutlich rhythmische Zusammenziehungen derselben wahrgenommen werden.

Dafs hierbei aber kein mechanisches Ausstofsen der Frucht, etwa in Folge von Uterin-Pneumatose, die sich aus der Fäulnifs der Unterleibshöhle entwickle, wie Burdach meint[6]), angenommen werden könne, ergiebt sich schon aus dem Umstande, dafs Leroux selbst ½ Stunde nach dem Tode der Mutter lebhafte Zusammenziehungen des Fruchthalters beobachtete, kann auch, wie Busch treffend bemerkt[7]), nur dann möglich sein, wenn der Muttermund bereits geöffnet war, die Geburt also schon begonnen hatte und die Frau während derselben verschied, nicht aber wenn der Muttermund noch verschlossen ist. Da nun, wie Burdach selbst

1) Henke's *Zeitschrift für psychische Aerzte*, 1819, No. 422, S. 228; Wildberg's *Magazin der gerichtlichen Arzneiwissenschaft*, 1834, Bd. 2, Hft. 4; *Medicinische Zeitung vom Verein für Heilkunde in Preufsen*, 1837, No. 24.
2) Mende, *Beobachtungen und Bemerkungen aus der Geburtshülfe und gerichtlichen Medicin*, 1824—1828, Bd. 1, S. 105; Klaatsch, in Henke's *Zeitschrift*, 1826, Hft. 3, S. 23; D'Outrepont, in der *Gemeinsamen Zeitschrift für Geburtskunde*, Bd. 3, S. 440; Niethe, *diss. de partu post mortem*, Berlin, 1827; Maizier, *de partu post matris mortem spontaneo*, Berlin, 1835; Meli, *Della proprietà vitale dell' utero gravido e de' parti che avengono dopo la morte della praegnante*; Mailand, 1821.
3) *Neue deutsche Zeitschrift für Geburtskunde*, Bd. 4, H. 1.
4) *Lond. medic. Gaz.* 1833, August.
5) *Neue deutsche Zeitschrift für Geburtskunde*, Bd. 4, H. 1.
6) *Die Physiologie*, Bd. 3, S. 29.
7) *a. a. O.*, S. 404.

gesteht, die Frucht nach dem Tode der Mutter noch lebendig geboren wird, wenn letztere plötzlich durch Krämpfe, durch mechanische Verhältnisse ohne vorhergegangenes Sinken der Lebensthätigkeit gestorben, so wird diese Hypothese von einer mechanischen Frucht-Ausstofsung, in Folge einer durch den Akt der Fäulnifs bedingten Luftansammlung in der Gebärmutterhöhle, um so unwahrscheinlicher. Es sind diese zuletzt angeführten nach BUSCH gerade die häufigsten Fälle, während eine Geburt nach dem durch langes Siechthum und Zehrkrankheiten veranlafsten Tode verhältnifsmäfsig selten ist: und deshalb mufs denn auch dort die selbständige Thätigkeit des Fruchthalters als das wirksamste Moment bei der Geburt nach dem Tode angesehen werden [1]).

Selbstbewegung der Arterien. Zwar sollen nach J. MUELLER'S Untersuchungen die Arterien keine pulsatorische Muskularkontraktilität besitzen, da weder plötzliche (wie bei den willkürlichen Muskeln) noch rhythmische Zusammenziehungen (wie beim Herzen) an ihnen wahrzunehmen sind, auch der elektrische Reiz keine deutlichen Erregungen hervorruft; (indessen gelang es doch WEDEMEYER, durch den Galvanismus von 14—24 Plattenpaaren eine sichtbare Verengerung der kleinen Arterien selbst bis auf $\frac{1}{4}$ ihres Durchmessers zu bewirken [2]); die Einwirkung der Kälte hingegen — was ein Hauptkriterion des leimgebenden kontraktilen Gewebes ist — Kontraktion hervorbringt.

Da nun die mittlere Arterienhaut zu den vom Muskel- (und auch vom Sehnen-) Gewebe sowohl in mikroskopischer, wie in chemischer (BERZELIUS) Hinsicht unterschiedenen kontraktilen elastischen Geweben gehört [3]); die Haupteigenschaft des elastischen Gewebes, woraus das Nackenband, die gelben Bänder zwischen den Schenkeln der Wirbelbogen, mehre Kehlkopfbänder, die hintere Wand der Luftröhre und Bronchien bestehen, aber überhaupt die ist, nach aufgehobenem Drucke sich wieder zurückzuziehen (weshalb SCHWANN dafür den recht passenden Namen: Retraktionskraft vorschlägt [4]): so komme die Pulsbildung lediglich dadurch zu Stande, dafs die in Folge des Blutdruckes der Länge und auch der Breite nach, wie dies die neueren Beobachtungen lehren, und SCHWANN in der blosgelegten Bauchaorta des Frosches mikroskopisch beobachtet hat, ausgedehnte elastische Faserhaut der Arterie auf ihr früheres Volum sich zurückziehe, demgemäfs durch abwechselnde Extension und Retraktion der elastischen Arterienwände.

Allein dieser physikalische Akt reicht zur Erklärung des Pulsphänomens offenbar nicht aus, indem 1) sich die Arterien zwar nicht nach dem Tode, wohl aber während des Lebens, obgleich der Druck des Blutes derselbe bleibt, allmälig verengern, wie die Versuche von WEDEMEYER [5]), PARRY [6]) HASTING'S u. A. darthun, indem 2) die gröfseren Arterien noch im verengerten Zustande zu pulsiren fortfahren, selbst wenn sie enger sind, als das Volum, welches sie aufser dem Pulse bei der Diastole des Herzens einnahmen, überdies 3) nach PARRY'S Beobachtungen sich die Arterien bei Verblutungen noch enger zusammenziehen, als vermöge ihrer Elasticität, und auch 4) nach SCHWANN'S von J. MUELLER bewährt gefundenen Beobachtungen am Gekröse der Feuerkröte — die später auch an der Aorta und Schenkelarterie des Frosches sich bestätigten — der Durchmesser einer Arterie, in Folge von Kaltwasser-Aufträufelungen, binnen 10—15 Minuten von 0,0724 englischen Linien sich allmälig auf 0,0276 L. zusammenzog, und alsdann sich wieder nach und nach bis auf das frühere Raumverhältnifs erweiterte; da sich 5) die Arterie nach den Versuchen von HASTINGS, REINARZ, VERSCHUIR, WEDEMEYER, HUNTER, PARRY, MUSCATI und THOMSON auf verschiedene, theils mechanische, theils chemische, theils galvanische und auch durch den unbehinderten Luftzutritt bewirkte Reize sichtbar zusammenzogen [1]); da endlich 6) das Phänomen des krampfhaften Pulses auf einen spastischen Zustand der Arterien schliefsen läfst, und dasselbe nach erfolgter Lösung des Krampfes, z. B. bei eintretendem Schweifse, wieder schwindet, wie BURDACH treffend bemerkt.

Da nun alle diese Erscheinungen von der, rein physikalischen Gesetzen gehorchenden Federkraft der mittleren Arterienhaut durchaus nicht abhängen, indem sie, wie gesagt, nach dem Tode völlig schwinden, während sich die von der Elasticität dependirende Eigenschaft der Extension und Retraktion, wie J. MUELLER sah [2]), noch Jahre lang im Weingeiste erhält: so kann auch das Pulsphänomen nicht lediglich diesen, durch den Blutimpuls in Anregung gebrachten physikalischen Gesetzen zugeschrieben, sondern mufs, wenn man keinen einseitigen Principien huldigen will, nächstdem der durch das Leben selbst vermittelten Kontraktilität oder lebendigen Spannkraft (Tonicität) der Arterienfaser beigemessen werden, welche Kontraktilität gleichfalls in die Kategorie der subjektiven (automatischen) Bewegungs-Erscheinungen gehört, demnach dem jedem belebten Theile, — gleichviel ob festen oder flüssigen — innewohnenden Selbstbewegungstriebe, der bei der lebenden Arterie durch das reizende Medium des in seiner Lebendigkeit dazu einen beschränkenden Gegensatz — welcher stets wieder aufzuheben ist — bildenden Blutes in steter Anregung gehalten wird.

Für die selbständige Bewegungsfähigkeit der Arterien spricht auch der Umstand, dafs der Puls in mehren, zumal spastischen und paralytischen Affektionen, an verschiedenen Körperstellen an Stärke und Frequenz differirt, was nicht möglich wäre, wenn die vom Herzen ausgehende Kraft der alleinige Grund der Blutbewegung wäre, indem diese Stofskraft gleichmäfsig auf die verschiedenen, von der Aorta aus sich bewegenden Blutsäulen einwirken mufs. Zwar hat J. MUELLER [3]) das faktische Vorhandensein eines solchen ungleichen Pulses gänzlich in Abrede gestellt, allein die von ALBERS in Bonn veröffentlichten Beobachtungen [4]) sprechen dennoch ganz evident dafür. In dem einen Falle zählte der Puls der linken Hand 55—57 Schläge, der an der rechten hingegen 61—63; in dem anderen betrug die Differenz 9 Schläge, indem der Puls am rechten Arm 64—66, der am linken hingegen in gleicher Zeit nur 56—58 Schläge darbot; in einem dritten Falle hatte der Puls der gelähmten Seite in der Minute 2—3 Schläge weniger als auf der gesunden; bei einer hysterischen Frau war der Puls der linken Seite zu Zeiten gar nicht fühlbar, während er an der rechten Seite deutlich vorhanden war; dasselbe Phänomen beobachtete er in einem

---

1) Hier lernt man recht deutlich, und lernt es mit freudig erschütternder Wahrheit, wie das Theilleben, wenngleich nur im organischen Zusammenhange mit dem Ganzen auf die Dauer sich behauptend, doch sein besonderes Lebensrecht, selbst isolirt von ihm, noch geltend macht, weil es gleichfalls ein für sich Bestehendes, Lebendurchdrungenes ist, und nicht etwa in dem Ganzen, mit sichselbst aufopfernder Resignation spurlos aufgeht, darin gründlich annullirt wird. Was aber hier von dem organischen Einzelleben gilt, das findet um so mehr Anwendung auf das Leben der geistigen Individualität, als Ur-Theil des absoluten Geistes — als für sich seiende Persönlichkeit aufgefafst, die schon im Begriffe des sich wissenden Geistes enthalten ist — worin der endliche Geist nicht sichselbstvernichtend zurückfliefst, sondern in dem er sich, als relativ selbständig erhält, in dem er, sich wissend, lebt und webt.

2) s. *Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes u. s. w.*, Hannover, 1828, S. 242.

3) EULENBURG, *de tela elastica*, Berlin, 1836; SCHWANN, im *Encyklopädischen Wörterbuche der medicinischen Wissenschaften*, 1836, Bd. 14, S. 212; RAEUSCHEL, *de arteriarum et venarum structura*, Breslau, 1836, welcher letzteren Streitschrift PURKINJE'S mikroskopische Untersuchungen zum Grunde liegen.

4) *a. a. O.*, S. 225.

5) *a. a. O.*

6) *Experimental-Untersuchungen über die Ursachen des Arterienpulses*, Hannover, 1817.

---

1) BURDACH'S *Physiologie*, Bd. 4, S. 303 u. ff.

2) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 28.

3) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 204.

4) CASPER'S *Wochenschrift für die gesammte Heilkunde*, 1838, No. 51.

Falle von Brustbräune. Endlich sprechen auch noch für die immanente Bewegkraft (subjektive Bewegung) der Arterien, die von ALBERS an mehren Kaninchen angestellten Versuche, aus denen sich ergab: dafs die Blutbewegung in den blosgelegten Adern bis zum Tode noch fortbestand, während der Puls nicht mehr deutlich oder gar nicht zu fühlen war.

Mit welcher Lebendigkeit und fruchtbarer pathologischer Würdigung der unsterbliche P. FRANK bereits zu seiner Zeit dieses Verhältnifs der Arterien auffafste, mögen wir um so weniger vorenthalten, als dadurch wiederum der Beweis geliefert wird, um wie viel weiter die Lebens-Kreise sind, welche die Pathologie ihrer Wissenschaft gezogen, die es mit konkreten Organismen, mit dem kranken Leben im Gröfsten wie im Kleinsten zu thun hat, und die physiologische Schranke wahrlich nicht so selten — und zwar zu allen Zeiten — als abstraktes Moment glücklich überwunden hat, wie denn auch jüngst R. WAGNER[1]) diesen — wir möchten sagen, vom Turgor des Lebens — ausgedehnten Gesichtskreis der Pathologie im weitesten Sinne dieses Wortes, freimüthig anerkannte.

„Besitzen auch die Arterien — sagt P. FRANK — den damit angestellten Versuchen zu Folge, nur geringe Reizbarkeit, so **hat doch jedes organische Gebilde seine eigenthümliche Reizempfänglichkeit**, welche bisweilen selbst auf die eingreifendsten Reizmittel sich nicht äufsert, während doch schon eine bei weitem **schwächere Reizung**, die weder sinnlich wahrnehmbar ist, noch auf dem Wege der chemischen Untersuchungen ermittelt werden kann, sofort die **stärksten Bewegungen** hervorruft. Bei aufs heftigste gesteigerten entzündlichen Fiebern, wo sich die Reaktion des Herzens und der Arterien in äufserst stürmischer Weise aussprach, habe ich zuerst nicht nur diese Gefäfse sondern auch sämmtliche Venen auf ihrer Innenfläche überall dunkel geröthet und deutlich entzündet gefunden, woraus doch wahrlich auf das Genügendste sich ergiebt, **dafs sowohl Arterien als Venen Reizbarkeit besitzen, wenn sie nur durch gewisse und zwar von Innen einwirkende Reize in Anspruch genommen werden**[2]). Eine ähnliche Ansicht vom Leben der Gefäfse vertheidigt auch KREYSSIG[3]).

Was würde auch aus unserem auf eine **gesunde** — wir wählen dieses Wort absichtlich — Pathologie sich stützenden Heilverfahren, wenn man bei **krampfhafter** Affektion der Gefäfse, die sich im Froststadium fieberhafter Krankheiten, bei spastischen Hämorrhagieen, bei hysterischen Leiden u. s. w. ganz evident aus der Gesammtauffassung aller Erscheinungen zu erkennen giebt, wenn man ferner bei profusen, subparalytischen Gefäfsblutungen — z. B. bei den skorbutischen und typhös-septischen Hämorrhagieen, wo ein offenbarer Mangel an lebendigem Tonus und lähmungsartige Erschlaffung der Gefäfse vorhanden ist, mit jenem abstrakten Dogma von einer rein physikalischen Federkraft, welche die Thätigkeit und das Leben der Arterien beherrsche, das therapeutische Verfahren in Einklang bringen soll? — Wozu dienten wohl im letzterwähnten Falle die zusammenziehenden und excitirenden Mittel, die Anwendung der Säuren, der Kälte u. s. w., die mit offenbarem Erfolge gegen dergleichen Blutungen verordnet werden? — Und wenn wir nach einer geringen Gabe des mit Ipekakuanha verbundenen Mohnsaftes, Bilsenkrauts, nach dem Gebrauche warmer Theeaufgüsse, des Baldrians, nach dem Gebrauch des Kastoreums, der flüchtigen Ammoniumpräparate, eine deutlich hervortretende krampfhafte Stimmung im Gefäfssysteme theils auf direktem, theils auf indirektem Wege heben, und die gelungene Wirkung aus der Pulsbeschaffenheit und aus anderen Erscheinungen entnehmen, wie derartige Fälle täglich sich darbieten: so wissen wir wiederum nicht, wie ein solcher Erfolg nach jener physikalischen Theorie zu deuten, ja, wie die ganze Hypothese aus der sie erdrückenden Last der Gegenbeweise, welche eine geläuterte Pathologie an die Hand giebt, irgendwie und wo zu retten sei, und müssen sie demnächst ihrem eigenen Schicksale und der Geschichte überlassen.

**Selbstbewegung der Venen.** Auch die **Venen** besitzen während des Lebens eine organische Kontraktilität, weshalb ihnen auch die spontane Bewegungsfähigkeit nicht abgehen kann. Deutliche Zusammenziehungen derselben auf angebrachte mechanische und chemische Reize haben die Versuche von HASTINGS, VERSCHUIR, THOMSON und namentlich die von MARX[1]), als gesichertes Faktum ergeben. Letzterer sah die Jugularvene eines Hundes bei der Applikation verdünnter Schwefelsäure sich auf eine Linie zusammenziehen und die durchschnittene Hohlvene bei Berührung ihrer Aeste mit derselben Säure ihr Blut schneller ergiefsen, während er nach dem Tode von diesem Mittel keine Wirkung mehr wahrnehmen konnte, womit HASTINGS Beobachtung[2]) ganz übereinstimmt. Ja, MARX sah diese Kontraktionen der Venen bisweilen selbst schon in Folge atmosphärischer Einwirkung[3]). Noch weit stärker tritt diese selbständige Bewegung bei den Venenstämmen hervor, und J. MUELLER giebt dies wenigstens am Anfange der **Hohl- und Lungenvenen** zu[4]), wie dies auch die Versuche von VERSCHUIR, HASTINGS und MARX erweisen. Letzterer sah[5]) bei der Applikation von Schwefelsäure auf die vordere und hintere Hohlvene diese von $5\frac{1}{2}$ auf $4\frac{1}{2}$, jene von 5 auf 3 Linien, und SPALLANZANI bei Verblutung eines Hühnchens die vordere Hohlvene auf $\frac{1}{11}$, die hintere auf $\frac{1}{6}$ ihres Durchmessers sich zusammenziehen[6]). Wenn aber C. H. SCHULTZ aufser dieser organischen Kontraktilität noch an der innersten Haut des Herzens, der Arterien und Venen eine lebendige **Turgescenz**, eine eigenthümliche Anschwellung annimmt, in Folge welcher dies Lumen der Gefäfse nach der Kontraktion noch mehr verengert werde[7]): so ist diese — wie es scheint rein subjektive — Ansicht durch die dagegen vorgebrachten Gründe von VALENTIN widerlegt worden[8]).

Erst unlängst hat ALLISON[9]) Versuche mitgetheilt, welche das Vorhandensein eines vom Herzen und dem Nervensysteme ganz unabhängigen venösen Pulses beweisen. Aus diesen an verschiedenen Thieren angestellten Versuchen resultirt Folgendes: a) die Hohlvenen in der Nähe des Herzens und der Lungenvenen bieten in den vier Klassen der Vertebraten ein Klopfen dar; b) bei den gestorbenen Thieren klopfen sie lange Zeit noch, nachdem Vorhof und Herzkammern zu schlagen aufgehört haben; c) diese Pulsationen dauern, selbst bei den Quadrupeden, noch mehre Stunden fort, nachdem diese Gefäfse von dem Herzen und den benachbarten Partieen getrennt worden sind; d) es ist nicht nothwendig, dafs sie vom Blute ausgedehnt werden, um ihre Kontraktilität in Thätigkeit zu versetzen; e) wenn das Klopfen gänzlich aufgehört hat, so kann man es aufs Neue durch Galvanismus oder durch einfache mechanische Mittel hervorrufen; f) man kann oft durch Unterbindung oder durch sonstige Reizung einer Vene die Pulsation für einige Zeit vernichten, ohne dadurch ihre Fortdauer in anderen Gefäfsen zu verhindern; g) die Kontraktionen der Venen können an allen Stellen isolirt vorkommen, oder, wie eine Undulationsbewegung, von einem Ende der Vene bis zum anderen vor sich gehen; h) es herrscht die gröfste Mannigfaltigkeit in der Ordnung dieser Venen-

---

1) *Grundrifs der Encyklopädie und Methodologie der medicinischen Wissenschaften*, Erlangen, 1838.

2) J. P. FRANK's *specielle Pathologie und Therapie*, nach der lateinischen Urschrift bearbeitet von SOBERNHEIM; 3te Ausgabe, 1839, S. 84.

3) HUFELAND's *Journal*, 1838, St. 7, S. 12.

1) *Diatribe anatomico-physiologica de structura atque vita venarum*, Karlsruhe, 1819, S. 73—81.

2) MECKEL's *Archiv*, Bd. 6, S. 233.

3) *a. a. O.*, S. 78.

4) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 331 und 332.

5) *a. a. O.*, S. 74.

6) *Expériences sur la circulation*, S. 346.

7) *System der Circulation*, S. 243.

8) VALENTIN's *Repertorium*, 1837, Th. 2, Abth. 2, S. 201.

9) *American Journ.*, 1839, Februar.

schläge, doch stehen sie nicht immer mit denen des Herzens im Verhältnifs, indem sie manchmal häufiger, manchmal weniger häufig sind; i) die Lungenvenen behalten ihre Excitabilität länger als die Hohlvenen, obschon ihre Pulsationen nicht zu gleicher Zeit aufhören.

*Selbstbewegung der Kapillargefäfse.* Auch in den Kapillargefäfsen haben THOMSON und HASTINGS[1]) deutliche Kontraktionen wahrgenommen. So gelang es THOMSON in äufserst zahlreichen Versuchen, in Folge der Applikation von Ammonium auf die Froschschwimmhaut binnen zwei Minuten solche Zusammenziehungen der Haargefäfse hervorzurufen. Auch führt BURDACH[2]) mit Recht zu Gunsten dieser organischen Kontraktilität der Kapillargefäfse den Umstand an, dafs dieselben, durchschnitten, bei der Berührung der kälteren Atmosphäre sich zusammenziehen und zu bluten aufhören, ein Phänomen, das beim Reiben mit dem Finger, oder bei der Anwendung von Kaltwasser, Salzauflösungen oder Alkohol noch in einem stärkeren Verhältnisse hervortritt.

*Selbstbewegung des Blutes.* Wir gelangen nun zu der Bewegung des Blutes, womit wir die Reihe der nachgewiesenen selbständigen organischen Bewegungen schliefsen.

Welches ist der Grund der Blutbewegung?

Diese wichtige Frage, von deren Beantwortung auch die Selbständigkeit des Blutlebens überhaupt abhängt, ja damit zusammenfällt, mufs, aus leicht ersichtlichen Gründen, für den Nosologen, der von der abstrakten Theorie eine lebendige Anwendung auf den konkreten Organismus machen soll, von einem noch viel höheren Interesse sein, als für den Physiologen, dem es vorerst nur um die faktische Darlegung des von ihm Ermittelten zu thun ist, ohne darauf zu reflektiren, ob und inwieweit das auf dem Wege des Experiments gewonnene Resultat mit den pathologischen Erscheinungen in Einklang zu bringen sei, und dem darauf sich stützenden Heilverfahren als Regulativ dienen werde oder überhaupt könne.

Die von berühmten Physiologen vertretene und fast herrschende Ansicht ist: dafs das Herz der nächste Grund der Blutbewegung das *primum movens* des Blutes sei; hierzu bekennen sich namentlich J. MUELLER[3]), ALLEN THOMSON[4]) und MAGENDIE.

Die genannten ausgezeichneten Naturforscher, deren Autorität begreiflicherweise ein entscheidendes Gewicht in die Wagschale dieser oder jener Ansicht wirft, und einen Stütz- und Anhaltpunkt im Konflikte sich widersprechender Meinungen abgiebt, sind es eben, welche das Dogma von der alleinigen Bewegung des Blutes durch das Herz, als dem vorzüglichsten Triebrade der Blutthätigkeit, mit einer Konsequenz, Beharrlichkeit und Gründlichkeit aufstellen und durchführen, dafs es schwer halten mufs, daneben eine entgegengesetzte und zu einem ganz anderen Resultat führende Ansicht geltend zu machen, deren nächste Folge aber, einmal festgestellt, eben so bestimmt die Verwerfung dieser unselbständigen, d. h. nicht aus dem Eigenleben des Blutes selbst hervorgehenden, vielmehr ausschliefslich physikalischen Gesetzen untergeordneten, Blutlaufftheorie herbeiführen mufs, einer Theorie, welche, wie man es auch nehmen und deuten mag, doch der ausgelebten jatromechanischen Zeit[5]) weit näher steht, als der unseren mit ihrem durch jede neue Entdeckung hervorblickenden Streben, das Leben nicht blos im Ganzen und Grossen, sondern auch im Einzelnen und Kleinsten als selbständig aufzufassen, wozu SCHLEIDEN für den pflanzlichen, SCHWANN, VALENTIN und REICHERT für den thierischen Organismus, durch die überaus wichtige Entdeckung des selbständigen Zellenlebens, als einer für sich abgeschlossenen Individualität, in Bezug auf die objektive Beweisführung dieses aus allgemeinen Gesetzen schon sich ergebenden Resultates wesentlich beigetragen haben.

So sehr wir nun auch uns zu der Ansicht BURDACH'S bekennen, dafs wer die physikalischen Vorgänge im Organischen (wie sie VETTER sehr klar und mit scharfer Auffassung der hierher gehörigen Objekte in seiner Abhandlung[1]) vor das Auge gelegt hat), und namentlich in der Kreislaufstheorie leugne, „weil er den Organismus aus Aether weben will, auch die Herrlichkeit des Lebens, welche selbst in den materiellsten Verhältnissen sich offenbart, verkennt, indem es den Mechanismus, an welchem es sich verwirklicht, nicht von Aufsen her empfängt, sondern selbst schafft“[2]): so können wir doch von der anderen Seite eben so wenig dem schroffen Gegensatze dazu — der sich ganz unwillkürlich unter der Hand von dem, der Vermittelung noch fähigen Konträren zur unauflösbaren Kontradiktion zuspitzt — wonach der in jedem Raumverhältnisse vom Leben durchdrungene Organismus und diese jedem seiner Gebilde immanente Lebenstränkung auf das mechanische Element und den mathematischen Kalkul in ursprünglichster Bedeutung zurück gebracht wird, vertrauungsvoll uns hingeben — wenngleich wir, gelte es hier eine kategorische Wahl, uns doch noch eher zum physikalischen Naturalismus als zu einem nebulosen und aller thatsächlichen Grundlage entblöfsten oder dieselben hinein vernünftelnden dynamischen Dogmatismus ohne Anstand bekennen würden. Vielmehr betrachten wir, da die Wahrheit stets die Einheit extremer Gegensätze in sich schliefst, weder das Eine, noch das Andere, sondern eben das Dritte, welches die Synthese beider ist, als den einzig wahren Weg zur Erforschung des Wahren. „Man traue den Sinnen nicht zu viel — ruft ein geistreicher Arzt von jenseits des Kanals uns zu — der Lebensprocefs ist von der Art, dafs er ein geistiges Vernehmen erfordert“[3]).

Wenn auch BURDACH die Vermittelungen des Blutumlaufs in der lebendigen Wechselwirkung zwischen dem Blute und der organischen Substanz findet, worin wir ihm, insofern hiermit nur ein Unterstützungsmittel gefunden wird, vollkommen beipflichten (auch J. MUELLER nimmt eine solche den Kreislauf nicht unbedingt erleichternde Wechselwirkung an, wenngleich er das Herz als das *primum movens* betrachtet, und eben so ALLEN THOMSON[4]), so gesteht er doch dem inneren Lebensprincipe des Blutes sein Recht

---

1) MECKEL'S *Archiv*, Bd. 1, S, 343 und Bd. 6, S. 228.

2) *Physiologie*, Bd. 4, S. 310.

3) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 222.

4) TODD'S *Cyclopaedia of anat. and phys.*, T. 1.

5) Eine solche im Mechanismus erstarrte Ansicht findet man vorzüglich bei MAGENDIE (*Vorlesungen über die physikalischen Erscheinungen des Lebens*, Leipzig, 1837): „Betrachtet man — sagt derselbe — den Cirkulationsapparat im Ganzen, so zeigt er uns eine hydraulische Centralmaschine (das Herz), die für die Flüssigkeit Pumpe nnd Behälter zugleich ist, und jene (das Blut) nach allen Punkten des Körpers führt.“ — Das Leben geht hier im Mechanismus ganz unter, wird davon absorbirt, statt dieses dem Leben untergeordnete und durch die Energie desselben stets aufzuhebende Moment mit Freiheit zu beherrschen. Eine ähnliche rein mechanische Erklärung ist es, wenn die Wirkung der Elasticität der Arterien auf Gleichförmigkeit des Blutstroms mit der Wirkung der Elasticität der Luft in dem Windkessel einer Feuerspritze, auf Gleichförmigkeit des Wasserstrahls desselben verglichen wird. — So betrachtet COUERBE welcher der Akadmie der Wissenschaften zu Paris im Jahre 1834 eine specielle Abhandlung über die chemischen Bestandtheile des Gehirns vorlegte, den Phosphorgehalt desselben als das excitirende Princip des Nervensystems, und setzt hinzu: der Mensch würde durch den Mangel des Phosphors im Gehirn zu dem Zustande der Thiere heruntergewürdigt werden (!!) — ohne nebenbei untersucht zu haben, ob denn das Thiergehirn keinen Phosphor enthalte! Selbst MAGENDIE ist diese krasse chemische Ansicht zu stark. „Wenn die Behauptung dieses Chemikers — sagt er — (*Vorlesungen über das Nervensystem*, aus dem Französischen von KRUPP, Leipzig, 1840, 2te Lief. S. 107) — dafs eine mäfsige Gabe Phosphor die erhabensten Gedanken erzeuge, wahr ist, so wird man einen Mann von Genie machen, wie man ein Wechselfieber koupirt; mit einigen Granen Phosphor würde der Idiot geistreich werden; noch einige Grane und er wird durch die Erhabenheit seiner Gedanken Alles in Erstaunen setzen.“ — Wohl schliefst das Leben das physikalisch-chemische Moment, aber nur im dialektischen Flusse, nicht in festen Verhältnissen in sich; wo diese theilweis sich geltend machen, da ist das Leben erkrankt, und wo ganz, da ist es gebrochen und überwunden.

1) *Ueber die Grenzen des Physikalischen im Organischen*, Berlin; 1835.

2) *Physiologie*, Bd. 4, S. 274.

3) MACILVAIN, *medicine et Surgery*, *one inductive science*, London, 1838, angezeigt durch STEINHEIM, in der *Zeitschrift für die gesammte Medicin*, 1839, Bd. 10, Hft. 1, S. 25.

4) TODD'S *Cyclopaedia of anatomy and physiology*, 1835—36, S. 638.

zu, wenn er sagt[1]): „der Lauf des Blutes ist der räumliche Ausdruck seines inneren Lebens“, und an einer anderen Stelle[2]): „die Idee des Lebens allein ist es, welche den vollen Grund des Blutumlaufes enthält.“ Wenn nun dieser tiefblickende Physiolog, zu Folge des, seiner ganzen Auffassungsweise innewohnenden Karakters der Universalität, an einer dritten Stelle[3]), die einzelnen Resultate in eine Spitze zusammenfassend, nicht im Rückenmarke, noch in irgend einem anderen Organe, sondern im Ganzen das Lebensprincip sucht: so folgt daraus mit unabweisbarer Nothwendigkeit, dafs eben deshalb auch das Einzelne dieses Princip in sich schliefst, da im Einzelnen nur das epitomirte Ganze, im Ganzen das ihm immanente Einzelne sich darstellt; indem ja das Einzelne, seiner Wesenheit nach, nichts Anderes ist, als das Allgemeine, welches im Besonderen sich auf sich beziehend, sich mit sich selbst vermittelnd und zusammenschliefsend eben das Einzelne wird, wodurch allein ein abgeschlossenes Ganze, ein Organismus hervorgeht, und deshalb auch ohne alle Frage im beseelten Einzelnen sich die Totalität des Lebens im verjüngten Maafsstabe reflektirt. Man ist daher nicht nur veranlafst, sondern selbst berechtigt, zu sagen: nicht blos im Ganzen, und eben so wenig blos im Einzelnen — beides sind einseitige und deshalb schon unwahre Abstraktionen — sondern sowohl im Ganzen wie im Einzelnen ist das Lebensprincip und der erste Grund der organischen Thätigkeit enthalten.

Um nun diese Ansicht nach allen Richtungen hin kritisch zu verfolgen, müssen wir wiederum zur frühesten Lebensentwickelung im bebrüteten Ei zurückkehren, und hier den Blutbildungs- und Blutlaufsprocefs näher ins Auge fassen.

Nach Caspar Friedrich Wolff, der, wie Baer sich ausdrückt, „wohl das Vollendetste in anatomischer Untersuchung leistete“[4]), bildet sich das Blut im Gefäfshofe (*area vasculosa*) früher, als das Herz schlägt, und strömt nach der Richtung zum Herzen früher, als eine Spur von Herzthätigkeit zu bemerken ist.

Nach Pander bilden sich bereits sehr früh unter dem serösen Blatte dunkele, aus kleinen Kügelchen bestehende Inselchen, die zuerst gelblich gefärbt sind, nach und nach sich röthen, sich verlängern, schmäler werden, mit ihren Enden in einander greifen und ein röthliches Netzwerk mit durchsichtigen Zwischenräumen darstellen. So entstehen zarte Ströme von röthlichen Kügelchen, die sich nach ihrer verschiedenen Dicke in Aeste und Stämme anreihen. Pander nimmt daher gleichfalls die Bildung des peripherischen Blutlaufes früher als des centralen durch das Herz an.

Auch Baumgaertner erklärt sich im Ganzen für diese Ansicht. Es erscheint ihm nämlich unzweifelhaft, dafs sich die Blutkügelchen in gewissen (centripetalen) Richtungen lagern, bevor eine Herzthätigkeit bemerkt wird. So finde man in den Schläuchen der Dotterblase, zumal in den Eidechsen- und Schlangeneiern, nach dem Embryo hin sich bewegende Blutkugeln, ohne dafs die Stofskraft des Herzens einen Einflufs auf diese Bewegung ausüben kann, und bei Frosch- und Wassersalamander-Larven sieht man bei starker Beleuchtung sich die Kugeln in geraden und Bogen-Linien gleichfalls in centripetaler Richtung bewegen, wodurch sie in die am Rücken hinlaufenden Gefäfse und von da in die Gegend gelangen, in welcher inzwischen das Herz sich gebildet hat. Durch die centripetale Bewegung dieser Blutkugeln werden Rinnen gebildet, welche nunmehr die Bahnen für die vom Herzen aus herbeiströmenden Blutkügelchen sind[5]).

1) *Physiologie*, Bd. 4, S. 481.
2) *a. a. O.*, S. 487.
3) *a. a. O.*, S. 489.
4) *Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere*, Königsberg, 1828, Theil 1, Seite 21.
5) *Grundrifs zur Physiologie*, Stuttgart und Leipzig, 1837, S. 7.

Baer drückt sich nicht mit Bestimmtheit über dieses Verhältnifs zwischen peripherischer und centraler Cirkulation aus. Die von Wolff und Pander beobachtete und beschriebene Strömung im Gefäfshofe konnte er nur im durchsichtigen Fruchthofe (*area pellucida*) wahrnehmen, da — wie er erläuternd hinzufügt — der Gefäfshof zu dunkel ist, um so zarte Strömungen erkennen zu lassen. Er sah im Gefäfshofe schon rothes Blut, wenn er im Fruchthofe noch keine Strömung entdecken konnte, dagegen erschien das, was im Fruchthofe zuerst flofs, ungefärbt, und es bildeten sich in demselben keine rothen Bluttropfen. Ja, es schien ihm, dafs zuerst Bewegung im Herzen sich findet, etwas später die Strömung in den Rinnen des Fruchthofes und zuletzt erst ein Hinzuströmen des rothen Blutes aus dem Gefäfshofe[1]).

Indessen gesteht Baer selbst, dafs er die Ausbildung des Blutsystems nicht „in allen einzelnen Momenten“ habe verfolgen können, dafs er ferner nicht ohne „grofse Bedenklichkeit“ diese Darstellung als Resultat seiner Untersuchung gäbe, weshalb er schliefslich zu wiederholten Untersuchungen auffordert[2]).

Diese blieben auch nicht aus.

Nach C. H. Schultz's[3]) trefflichen Untersuchungen ist die Strömung von reinem Plasma (der eigentlich flüssige Theil des Blutes, ohne Blutkörperchen) lange vor der Bildung des rothen Blutes vorhanden, nur dafs die Kügelchen, durch deren Kolliquation es sich bildet, noch nicht regelmäfsig mitströmen, wiewohl sie allerdings schon theilweise früher mitströmen, als das Blut rothe Bläschen bildet; es kann daher auch Schultz darin Baer's Ansicht nicht beistimmen, dafs im Gefäfshofe schon rothes Blut sich vorfinde, während am Fruchthofe noch keine Strömung zu entdecken sei. Im Gegentheil ströme das reine Plasma zuerst ohne Dotterkügelchen, und vor der Bildung der Blutbläschen sowohl im Dunkeln vom Gefäfshofe, als im durchsichtigen Fruchthofe, was bisher ganz verkannt worden und auch allerdings schwierig zu beobachten sei, weil man anfangs nur in der periodischen Mitbewegung der Dotterkügelchen die Strömung des Plasma erkenne.

Nach R. Wagner's lichtvoller Darstellung[4]) gehen gleichzeitig mit den morphologischen Metamorphosen des serösen Blattes andere im Gefäfsblatte parallel, welche vom Ende des ersten bis zur Mitte des zweiten Tages in folgender Weise sich darbieten. Am äufseren Kreise des mehr rundlich gewordenen Gefäfses drängen sich dunklere Gruppirungen zusammen, es erscheinen einzelne inselartige Punkte, zwischen denen Risse entstehen, die bald zusammenfliefsen und Rinnen bilden, welche sich zu Maschen verbinden; in ihnen sieht man eine helle, noch ungefärbte oder blafsgelbe Flüssigkeit, das Blut, sich bewegen. Neben diesen in der Peripherie des Gefäfsblattes erfolgenden Vorgängen geschieht im Centrum unter dem durchsichtigen Fruchthofe und dem serösen Blatte die Herzbildung.

Der ingeniöse Valentin läfst sich über den fraglichen Punkt folgendermafsen aus[5]): „Ob die Bewegung des Blutes vom Gefäfshofe oder vom Herzen ausgehe, wird sich wahrscheinlich nie entscheiden lassen. Man sieht zwar bei den ersten Kontraktionen des Herzens noch keine Spur von Bewegung im Gefäfshofe; allein dieser ist in seiner ganzen Kontinuität nie durchsichtig genug, um über die erste Bewegung des Blutes, wie im Fruchthofe, ein Urtheil zu fällen (man vergleiche indessen die von Schultz in dieser Beziehung oben angeführte thatsächliche Bemerkung). Wenn späterhin die Zusammenziehung des Herzens so stark wird,

1) *Entwickelungsgeschichte*, Th. 1, S. 31.
2) *Entwickelungsgeschichte*, Th. 1, S. 31 und 32.
3) *Das System der Cirkulation*, Stuttgart, 1837, S. 189.
4) *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1839, Hft. 1, S. 71.
5) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte*, Berlin, 1835, S. 290.

dafs sie wahrhaft propellirend wirkt, so läfst sich keinesweges mit Bestimmtheit leugnen, dafs nicht auch aus dem Gefäfshofe Strömung entgegenkomme oder entgegengekommen sei.“ Es könne daher auf diesem Felde die Frage über das Eigenleben des Blutes nicht entschieden werden — ein Ausspruch, der freilich gegenwärtig wesentlich durch die von seinem Urheber selbst ausgehende Entdeckung modificirt wird, vermöge welcher die Zelle das Fundamentalorgan ist, woraus sich alle thierischen Gewebe, so verschiedenartig sie auch sind, hervorbilden, die mit ihrem Kern, Kernkörperchen, Zellhaut und Zellinhalt ein geschlossenes, individuelles Ganze bildet, und ihr Eigenleben auch auf das Selbständigste offenbart. Dafs aber die Blutkügelchen, gleich den Dotter-, Chylus-, Lymph-, Milch-, Schleim- und Eiterkügelchen, eben nichts Anderes als solche Zellen sind, haben VALENTIN[1]), SCHWANN[2]) und REICHERT[3]) zur Evidenz dargethan — nachdem SCHULTZ diese Zellen-Natur der von ihm auch als Bläschen mit einem Kern geschilderten Blutkörperchen bereits früher auf histiogenetischem Wege ganz deutlich nachgewiesen[4]).

Ja, die nachfolgende Beobachtung, welche VALENTIN nur mit Schüchternheit mittheilt, die aber mit einer ähnlichen bald zu erwähnenden von CZERMAK in der Hauptsache vollkommen harmonirt, spricht ganz entschieden zu Gunsten der Unabhängigkeit der peripherischen Cirkulation von der centralen und mithin von der selbständigen Bewegung des Blutes ohne Mitwirkung des Herzens. Hatte nämlich in Embryonen, in welchen VALENTIN vorher die vollständigste Cirkulation beobachtete, wegen der gesunkenen Temperatur des Wassers, der Kreislauf völlig still gestanden, so dafs eine Minute und später keine Spur von Bewegung irgend einer Art weder im Herzen, noch in den Gefäfsen wahrgenommen werden konnte, so gelang es ihm sehr häufig durch hinzugeträufeltes, sehr warmes Wasser, vorzüglich auf die Herzgegend, die Bewegung wieder herzustellen. Hatte VALENTIN nur Herz und Gefäfse des Fruchthofes im Gesichtsfelde, und unverwandt seinen Blick auf beide gerichtet, während er einen Wassertropfen auf die Herzgegend fallen liefs: so strömte zuerst, ohne dafs eine Zusammenziehung des Herzens vorher bemerkt wurde, das Blut nach dem Herzen, dieses zog sich zusammen, trieb das Blut wieder rückwärts, und so wiederholte sich dieser Procefs mehrmals, ohne dafs es zu einem Kreislauf gekommen wäre; setzte VALENTIN jedoch mehr warmes Wasser zu, so stellte sich der Kreislauf in der Regel wieder her[5]).

Hiermit stimmt eine ähnliche von CZERMAK ausgehende sehr interessante Beobachtung völlig überein. Beim Erwachen eines während des Winters im Wasser eingeschlossenen Proteus konnte nämlich CZERMAK in den durchsichtigen Theilen dieses Thieres ganz deutlich wahrnehmen, wie die Cirkulation in der Peripherie (im Schweif-Ende) beginnend, allmälig nach dem Centrum sich fortbewegte, dafs mithin das Blut früher zu kreisen begann, ehe noch eine Spur von Herzthätigkeit zu bemerken war[6]).

REICHERT[7]) erwähnt, dafs, zufolge seiner Beobachtung, die erste Blutzellenbildung gleichzeitig mit der Anlage des Herzens und seiner vier grofsen Gefäfsstämme — dem Aortabogen und der *vena omphalico-meseraica* entsprechend — gegeben sei, welches in sehr langsamem Rhythmus seine Zusammenziehungen beginnt, um die in seinem Kanale befindlichen locker zusammenliegenden feinen Zellen (Blutzellen) heraus und in den ersten Aortabogen zu treiben; aus dem Innern der Hauptvenenstämme strömen neue Zellen hinzu. Wir finden hierbei nur zu bemerken, dafs die in der Herzhöhle befindlichen Blutzellen sich doch schon früher, als noch eine derartige rhythmische Bewegung stattgefunden, in dieser centripetalen Richtung nach dem Herzen mittelst selbständiger Bewegung angelagert haben müssen, und dasselbe gilt von den aus den Venenstämmen hinströmenden Blutzellen. Die sichtbare Bewegung in den Blutzellen des peripherischen Theils der Vermittelungslinie in der *area vasculosa* und die damit in Verbindung stehende Bildung der Blutinseln der Dottervenen schreibt REICHERT auf Rechnung der Zugkraft des Herzens; allein alle Zugkräfte würden dies nicht vermögen, wenn die selbständige Bewegungsfähigkeit den Blutzellen nicht immanent wäre; denn das Leben des Blutes karakterisirt sich, wie alles Leben überhaupt, durch Selbstbewegung, und wenn dieses Leben gebrochen ist, — wie in den bösartigen Formen der Cholera, — wird keine Zug- und keine Stofskraft die erstorbene Bewegung wieder ins Leben rufen.

CARUS[1]) läfst die Blut- und Gefäfsbildung, so wie die Blutbewegung durch die polare Differenz der beiden Keimblätter, des serösen (animalischen) und mukösen (organischen) zu Stande kommen. Allein nach den neueren Beobachtungen REICHERT'S mufs die Annahme solcher aus der Keimschicht sich isolirenden Blätter — sowie die damit in Verbindung stehende Ansicht von der Abschnürung des Embryo aus der Keimhaut und dem Dotter — gegenwärtig als eine ganz grundlose aufgegeben werden, indem sich erst die den Dotter ringsum einschliefsende Umhüllungshaut aus den dafür in Disposition gehaltenen kleinen Zellen am Keimhügel und hierauf die Uranlagen für das Centralnervensystem als eine zweite membranartige Zellenschicht bilden — wobei es sich nebenbei herausstellte, dafs BAER'S weifser Primitivstreifen, welcher theils für die erste Andeutung der Wirbelsäule, theils als Silberblick des gesammten Nervensystems angesehen wurde, nur den Reflex einer, die beiden ovalen Urhälften des Cerebrospinalsystems trennenden seichten Rinne darstellt. Es ist demnach an keinen polaren Gegensatz differenter Blätter zu denken, weil diese in Wahrheit gar nicht existiren — womit sich denn die darauf gebaute Hypothese von selbst erledigt.

Dafs übrigens ein Kreislauf ohne Herz nicht nur stattfinden könne, sondern auch wirklich stattfinde, dies erweisen:

1) Die Cirkulation in den Pflanzen — eine theils rotirende, theils wahrhaft cyklische Saftbewegung — wovon bereits ausführlich die Rede war.

2) Die Cirkulation bei anderen herzlosen Thieren, wie bei Pediarien, Plannarien, Holothurien und Eingeweidewürmern (EHRENBERG, NORDMANN, TIEDEMANN).

3) Die herzlosen Mifsgeburten[2]).

4) Die Verknöcherungen des ganzen Herzens. So fanden MEILLEUR und MALACARNE das ganze Herz einer Ente dergestalt verknöchert, dafs darin durchaus keine Muskelfaser zu entdecken war[3]). Aehnliche bedeutende Verknöcherungen beschrieben HALLER, MOHRENHEIM, BORDENAVE und RENAULDIN[4]), WOLFF[5]).

---

1) R. WAGNER'S *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1839, Hft. 1, S. 222.

2) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839, S. 75.

3) *Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, Berlin, 1840, S. 144. Die ersten Blutzellen unterscheiden sich nach REICHERT (*a. a. O.*, S. 139) durchaus nicht von den Zellen der übrigen Gewebe; sie sind vollkommen rund, mit deutlichem Kern, fein granulirtem Ansehen und mit Kernkörperchen; sie entstehen, wie die feineren jungen Zellen in allen ersten Anlagen des Embryo, aus den kleinkugligen Dotterzellen, ihren Mutterzellen, welche sich zuerst in dem Keimhügel angesammelt hatten.

4) *System der Cirkulation*, Stuttgart, 1836, S. 33.

5) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte*, S. 290.

6) *Medicinische Jahrbücher des österreichischen Staats*, Bd. 15, St. 2, Seite 284.

7) *Entwickelungsgeschichte im Wirbelthier-Reiche*, S. 139.

---

1) *System der Physiologie*, 1839, Bd. 2, S. 39.

2) ELBEN, *de acephalis, sive monstris corde carentibus*, Berlin, 1821; HOUSTON, in BEHREND'S *Repertorium*, 1836, Bd. 2, S. 324; WEDEMEYER, *Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes*, Hannover, 1828, S. 381; ANDRAL, *Grundrifs der pathologischen Anatomie*, Th. 2, S. 191; MECKEL, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, Bd. 2, Abth. 2, S. 173; HOUSTON, *Dublin. Journ.* 1836, No. 29.

3) MECKEL, *a. a. O.*, S. 175.

4) LOBSTEIN, *Lehrbuch der pathologischen Anatomie*, Bd. 2, 1835, S. 393.

5) *Medicinische Zeitung vom Verein für Heilkunde in Preufsen*, 1839, No. 11.

5) Die Fortdauer des Blutumlaufs in den Arterien und Venen (bei Fröschen und Salamandern) nach Ausschneidung des Herzens, wie dies durch die Beobachtungen von **Haller**[1]), **Spallanzani**[2]), **Hastings**[3]), **Wedemeyer**[4]), **Treviranus**[5]), nachgewiesen ist. „Schneidet man einem Frosche das Herz aus, sagt **Baumgaertner**[6]) — so fliefst in den Venen das Blut vor- wie nachher von den Kapillargefäfsen nach den Venenstämmen; in den arteriellen Gefäfschen machen die Blutkügelchen noch eine kurze Bewegung vorwärts, ziehen sich aber im nächsten Augenblick auch von hier nach den Stämmen zurück, und zwar geschieht diese Bewegung mit grofser Schnelligkeit, so dafs sie die der Blutbewegung in den Venen bei weitem übertrifft."

6) Die Fortdauer der Blutbewegung in vom Körper getrennten lebenden Theilen.

So beobachtete C. H. **Schultz**[7]), dafs nach gänzlichem Ausschneiden des Gekröses mit dem Darmkanale (bei Fröschen und Mäusen) auch dann noch die peripherische Blutbewegung fortdauert, wenn selbst die Thiere eine halbe Stunde zuvor getödtet worden. Unterbindet man einem Frosche den Bulbus der Aorta oder die Schenkelarterie, so dauert der peripherische Blutlauf — zufolge der Beobachtung **Baumgaertner's**[8]) — wiewohl im geringeren Grade fort, was auch stattfindet, wenn man das Herz zu gleicher Zeit verstümmelt. Treffend ist hierbei die Bemerkung **Baumgaertner's**, dafs in diesem Falle das Herz unmöglich als Saugwerk dienen könne, wenn ihm auch die Kraft einer solchen Verrichtung zukommen sollte.

Wohl können wir nach diesen Fakten mit **Burdach**[9]) fragen: Wer ist in so einseitigen Dogmatismus versteinert, dafs er nach solchen Erfahrungen das Leben immer nur nach einem Maafstabe beurtheilen, seine Erscheinungen nur aus einem einzelnen Momente erklären möchte?

Selbständige eigenthümliche Bewegungen an den Blutkörpern sind von **Doellinger** beobachtet und naturgetreu beschrieben worden.

**Doellinger**, dessen Arbeiten über den Blutkreislauf unstreitig zu dem Genialsten gehören, was die neuere Zeit im hämatologischen Gebiete geleistet hat, sah in Fischembryonen Blutkörner oftmals getrennt von ihren Strömchen sich durch den Thierstoff winden, wie die Verzweigungen dadurch sich bilden, dafs ein Körnchen vom Strome abgeht, in den Thierschleim eindringt, ruht, zurückgeht, wieder vorwärts kommt, bald langsamer, bald schneller, und sich so einen neuen Weg bahnt, welchem bald mehre folgen, bis ein neues Strömchen als Zweig daraus entsteht. Er schreibt daher auch den Grund dieser Bewegungen den Blutkörnern selbst zu[10]), womit auch die von **Kaltenbrunner**[11]) herrührende wichtige Beobachtung übereinstimmt, welcher sah, wie die — nach aufgehobenem Blutlaufe — ins Parenchym der Schwanzflosse (von Fischen) ausgetretenen Blutkörner sich nach einiger Zeit wieder in Bewegung setzten, sich losrissen und in rundliche Haufen sammelten, welche länglich wurden, Strömchen bildeten und die Richtungen der Venen annahmen, worauf die Bewegung allmälig aufhörte. Es scheint gegenwärtig der Zeitpunkt eingetreten zu sein, wo die Beobachtungen **Doellinger's** nach ihrem ganzen Werthe anerkannt und vielseitig gewürdigt werden. Gesteht ihm doch R. **Wagner**[1]) das grofse Verdienst zu: den ganzen Lebensprocefs des Blutes mit einer Klarheit und Schärfe aufgefafst zu haben, die durch einzelne Unrichtigkeiten nie geschmälert werden könne. Zu diesen einzelnen Irrungen gehört — wie es mir scheint — obenan **Doellinger's** — bereits von **Malpighi** und **Hunter** getheilte — Annahme wandloser Blutströmchen, die auch von **Wedemeyer**, **Oesterreicher** und **Baumgaertner** adoptirt, von **Haller**, **Bichat**, **Prochaska**, **Rudolphi**, **Berres** und vorzugsweise J. **Mueller** (in den Untersuchungen über den Blutumlauf und die Organe desselben, in seinem physiologischen Meisterwerke ausführlich entwickelt) bestritten wurde. Wenn nun auch R. **Wagner** sich deshalb auf **Doellinger's** Seite neigt, weil man die Wände der Haargefäfse nie sehen könne, so ist hierauf zu entgegnen, dafs **Schwann** in neuester Zeit in den Kapillargefäfsen des Gekröses des Frosches und der Feuerkröte nicht nur die wirkliche Existenz dieser bestrittenen häutigen Wandungen, sondern selbst deutliche Cirkelfasern an denselben nachgewiesen hat[2]). Auch kann man nach **Valentin** sich von der Selbständigkeit der Kapillarwandungen fast nirgends schöner überführen, als im Gehirne des 3—3½ Tage alten Hühnerembryo, woselbst es alsdann leicht gelänge, den Kreislauf und die vom übrigen Parenchym schon ganz isolirte Gefäfswandung zu beobachten[3]); und J. **Mueller** gelang es, die Nieren-Kapillargefäfse, welche die *ductus uriniferi corticales* netzförmig umgeben, in ihrer Selbständigkeit, noch deutlicher aber dieselben im Ciliarkörper, in der Iris und Choroidea nachzuweisen[4]).

Auch **Czermak**[5]) hat an den abgeschnittenen Kiemenästen des Salamanders und Proteus eine selbständige Bewegung der Blutkörperchen ganz evident gesehen; **Nordmann**[6]) beobachtete in der Hülse von *Alcyonella diaphana* eine von ihm mit der Rotationsströmung in den Charen-Schläuchen in Parallele gebrachte Bewegung; **Ehrenberg** sah bei Distomen, und **Nordmann** bei Diplozoon solche Saftbewegung dieser Thiere in doppelten Strömungen ohne allen Einflufs der umschliefsenden Gefäfse. Die in neuester Zeit von **Ehrenberg** in den Gefäfsen der Entozoen und Turbellarien, von **Siebold** in denen des Diplozoon entdeckten Cilien[7]) können wohl als Unterstützungsmittel, nicht aber als Hauptursache der Saftbewegung angesehen werden.

Wenn **Burdach** diese Selbstbewegung der Blutkörperchen dadurch vernichtet zu haben wähnt, dafs er ironisirend dagegen bemerkt[8]): „Wir können uns nicht begnügen, in den Blutkörnern eine eigene innere Lust am Laufen anzuerkennen; denn soll dadurch ausgedrückt werden, dafs das Blut darum läuft, weil es in seiner Natur liegt, zu laufen, so heifst dies auf alle Erklärung verzichten" — so ist dies mindestens bedauernswerth. — Wir hätten eine solche Phrase — denn mehr ist sie nicht — am wenigsten von Burdach erwartet, der doch nicht müde wird, fast auf jeder Seite seiner Physiologie in Erinnerung zu bringen, dafs die Idee, die dem Organe zukommende Naturbestimmung, also der Begriff allein als nächster Grund seiner in der Erscheinung hervortretenden Wirksamkeit angesehen werden müsse, dafs das Sichtbare, Raumzeitliche, seine Wurzel in dem Unsichtbaren habe, welches man aber

---

1) *Oper. min.*, Bd. 1, S. 236. In 13 Fällen flofs das Blut in regelmäfsiger Strömung von den Gekrösvenen gegen das Herz.
2) *Expériences sur la circulation, ouvrage traduit de l'Italien avec des notes par Tourdes*, S. 342.
3) **Meckel's** *Archiv*, Bd. 6.
4) *a. a. O.*, S. 233.
5) *Biologie*, Bd. 4, S. 262.
6) *Grundzüge zur Physiologie*, S. 8.
7) *Der Lebensprocefs im Blute*, Berlin, 1826, S. 7.
8) *a. a. O.*, S. 13.
9) *Physiologie*, Bd. 4, S. 487.
10) **Doellinger**, *Was ist Absonderung und wie geschieht sie?* Würzburg 1819, S. 22.
11) **Froriep's** *Notizen*, 1822, No. 16, S. 309.

---

1) *Beiträge zur vergleichenden Physiologie*, Leipzig, 1833, Hft. 1, S. 66.
2) J. **Mueller's** *Physiologie*, 3te Ausgabe, Bd. 1, S. 217.
3) **Valentin's** *Repertorium*, 1837, Bd. 2, Abth. 2, S. 155.
4) *Handbuch der Physiologie*, Bd. 1, S. 217.
5) *Medicinische Jahrbücher des österreichischen Staates*, 1831, Bd. 1, St. 4.
6) *Mikrographische Beiträge*, Berlin, 1832, Hft. 2, S. 75.
7) **Mueller's** *Archiv*, 1837, Hft. 4.
8) *Physiologie*, Bd. 4, S. 318.

natürlicherweise nicht vor den äufseren Sinn hinstellen könne u. s. w. Oder weifs Burdach etwa eine andere nächste Ursache, dafs der Sehnerv jeden heftigen äufseren Eindruck als Licht, der Gehörnerv als Schall empfindet, als dafs dies, ganz richtig gesagt, eben in der Natur, d. h. im Begriff, in der Wesenbestimmung dieser Nerven liegt? oder ist nicht der letzte Grund, warum der Magen verdaut, wiederum in jener ironisch abgewiesenen Erklärung: „weil es in seiner Natur liegt" enthalten? Welche andere Erklärung findet Burdach denn bei der sichtbaren Lauflust der chaotischen Dotterzellen, die durch gemeinschaftliches Zusammentreten den Zellenorganismus bilden, wenn nicht eine ihnen immanente Idee, eine Naturbestimmung, die sie unbewufst auswirken, einen innewohnenden Zweck, den sie erfüllen, und sich dabei nicht erst besinnen, dafs ja kein Stofs-, Zug-, Druck- oder Saugwerk zu ihrer Bewegung vorhanden ist, sondern auch ohne dergleichen Apparate gleichsam auf eigene Hand sich munter und zweckgerecht bewegen. Ein solches bewufstlose, den immanenten Zweck nicht innewerdende Thun nennen wir Trieb, Naturtrieb (Instinkt) — und dieser Trieb ist das vorzüglichste Triebrad, wodurch das Blut getrieben wird. Es kommt daher stets auf die Naturbestimmung eines Organs, auf die ihm von der Idee des Ganzen angewiesene Funktion sehr viel, ja das Meiste an: denn was im Keime (in der Möglichkeit, in der Potenz) liegt, das mufs nach nothwendigen Naturgesetzen auch sich entfalten (in die Wirklichkeit, in die Existenz treten), wenn auch dieser Procefs, der zugleich im wahren Sinne des Wortes hier ein Progrefs ist, der Natur oftmals die scharfsinnigsten und — falls der Begriff des Wunders noch nicht ganz aufser Cirkulation gekommen ist — wunderbarsten Kombinationen kostet, woran es sowohl in dem Entwickelungsleben, als im vollendeten Organismus wahrlich nicht an frappanten Beispielen mangelt. Nun ist es aber die Naturbestimmung des mit dem vollsten Recht als Lebenssaft bezeichneten Blutes, Träger und Spender des Nährstoffes für alle Systeme Gewebe und Organe zu sein, die Quelle abzugeben, woraus alle organischen Gebilde schöpfen.

Es mufs also nach allen Theilen strömen, um sie zu durchdringen; es ist die dem lebenden Blute innewohnende Idee, welche dasselbe — gleich den Primitivzellen der Dotterhöhle — zu dieser Bewegung veranlafst, welche in dem Herzen und dem Gefäfsapparate oder in der Anziehung der Organe nur den zur Wechselwirkung nöthigen Gegensatz findet, wodurch die immanente Bewegung wesentlich erleichtert und gefördert, nicht aber ausschliefslich bestimmt wird. Die Blutkörperchen sind gewissermafsen die strömenden mikroskopischen Brüste, woraus alle Organe trinkend ihren Lebenssaft sich assimiliren, und wie das Auge zum Lichte, so drängt sich die Blutzelle, vermöge dieser ihrer Naturbestimmung, zu den Elementargeweben des Organismus, um sie zu ernähren. Karakterisirt sich aber alles Leben überhaupt durch Bewegung, so mufs diese auch dem Blute, als dem flüssigen Leibe, zukommen. „Noch einen Schritt — sagt der noch nicht nach seinem Verdienst gewürdigte Lobstein[1]) — und man wird einen tiefen Sinn in jenen merkwürdigen Worten des hohen Alterthums erkennen: „des Leibes Leben ist im Blute." Wenn Gruithuisen[2]), Doellinger[3]) und Mayer[4]) die eigenmächtige Bewegung des Blutes aus der gleichsam animalen (infusoriellen) Natur, welche sie den Blutkörperchen beilegten, zu erklären suchten, so hat die Zellentheorie, wonach jede Zelle als Selbstzweck, als eine Individualität, gewissermafsen als ein mikroskopischer Organismus angesehen werden mufs, ausgerüstet mit metabolischer (umwandelnder) und plastischer (zusammenfügender) Kraft[1]), sich selbst erhaltend, überall und an allen Punkten des Organismus eigenmächtig absondernd und ausscheidend, dies Eigenleben und die dadurch bedingte Selbstbewegung dieser, als Blutzellen aufzufassenden Körper aufser allen Zweifel gestellt. Und in der That reagiren diese Blutorganismen — denn als solche müssen wir sie jetzt betrachten — zu deutlich auf angebrachte chemisch-dynamische Reize (Arzneistoffe) indem sie sich sichtbar zusammenziehen und erweitern, wenngleich ihr Leben nur ein Silberblick ist, sie bald untergehen, um aufs Neue zu erstehen, und so in rastloser Um- und Neubildung den Wechsel des Lebens bedingen.

Als Endergebnifs aller dieser in einem Centrum zusammengefafsten Beobachtungen und Reflexionen ergiebt es sich demnach: dafs der Selbstbewegungstrieb nicht blos einzelnen, durch Muskel- und Nervenfasern dazu gewissermafsen von Natur privilegirten Gebilden, sondern allen Theilen des beseelten Ganzen ohne Ausnahme zukommt, und daher als ein mehr oder minder geoffenbartes Urphänomen des Lebens selbst aufgefafst werden mufs.

Je mehr man jetzt schon — und fast jeder Tag bringt neue Blüthen, so dafs Valentin mit Recht unsere Zeit als das goldene Zeitalter der Naturwissenschaft bezeichnet — die Reichhaltigkeit der Lebensphänomene kennen gelernt, und von diesen wieder zu Urphänomenen gelangt ist, um so mehr sollte man sich hüten, den ungebundenen Lebensquell in die beengten und beengenden Grenzen einseitiger und deshalb schon unwahrer Abstraktionen einzuzwängen, z. B. den ersten Grund der Bewegung und Empfindung nicht in dem sich bewegenden und empfindenden Theile, sondern aufserhalb desselben zu suchen, und das so nah Liegende aus weiter Ferne scharfsinnig herzuleiten, wenngleich — worauf wir im Laufe unserer Untersuchung stets aufmerksam gemacht haben — erst durch die rhythmische Wechselwirkung immer höher sich steigernder Gegensätze der an sich schon reiche Gehalt des Lebens auch für sich in der Erscheinung in besonderen und isolirt scheinenden Gestaltungen sich fixirt oder objektivirt.

Sichselbstfühlen. Selbstempfindung. Diese primitive Selbstäufserung des Lebens, oder der Selbstbewegungstrieb, beruht nun, ihrem nächsten Kausalverhältnisse zufolge, auf einem Sichselbstfühlen; denn nur was sich selbst fühlt, d. h. was sich seiner leiblich inne geworden, das äufsert oder bewegt sich. Jede organische Aeufserung ist in diesem, auf den Kausalbegriff zurückgehenden Sinne auch in Wahrheit nur die nothwendige Folge einer organischen Innerung, ein von Innen herausgesetztes, oder mit einem genau bezeichnenden und in der ursprünglichsten Bedeutung gebrauchten Worte: die Folge einer Er-Innerung[2]).

Wie nun alles Erinnern in geistiger Beziehung nur auf einem vorangegangenen — gleichsam geinnerten — Wissen, so beruht auch alle leibliche Er-Innerung (Aeufsern) auf einem vorangegangenen Sichselbstfühlen, oder mit anderen Worten: Wissen und Empfinden sind für das Geistige und Leibliche aequivalente Bestimmungen[3]), und eben so Wollen und Sichbewegen, da beide auf das Princip der Freiheit, auf den Begriff des Sich-

1) *Lehrbuch der pathologischen Anatomie*, Stuttgart, 1835, Bd. 2, S. 557.

2) *Beiträge zur Physiognosie*, S. 161.

3) *Denkschriften der königlichen Akademie der Wissenschaften zu München*, Bd. VII., S. 186.

4) *Supplemente zur Lehre vom Kreislauf*, Bonn, 1827, S. 76.

1) Schwann's *mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839, S. 229.

2) Und in der That bedeutet auch Erinnerung im korrespondirenden psychischen Sinne — da im Menschenleben überall das Leibliche mit dem Geistigen einen sich gegenseitig durchdringenden Parallelismus bildet, dieses jenes zur Voraussetzung hat — eine Explicirung oder Entäufserung des bereits Gedachten, geistig Innegewordenen, und der letzte oder vielmehr erste Grund des Weltalls ist diesem ursprünglichen Sinne nach nur die Er-Innerung Gottes, d. h. die raumzeitliche Entfaltung der die Welt in sich tragenden göttlichen Idee.

3) Daher sagt Aristoteles: Nihil est in intellectu quod non antea fuerit in sensu.

selbstbestimmens hinweisen. Empfindung und Bewegung — oder in der entsprechenden geistigen Reihe Wissen und Wollen — drükken daher ganz dasselbe aus, wie Innerung und Aeufserung. So wie die Bewegung oder die Aeufserung, als das nach Aufsen hin Strebende, aus sich heraus sich Bethätigende, so erscheint die Empfindung oder die Innerung als das nach Innen Gewandte, in sich Reflektirte. Deshalb auch liegen die Bewegungsnerven des Rückenmarkes nach Aufsen und vorn, die Empfindungsnerven nach Innen und hinten, und deshalb erweisen sich alle mit einem Innerungsknoten (Ganglion) versehenen Nerven sensitiv, nur mit dem Unterschiede, dafs die entsprechenden Nerven des Cerebrospinalsystems eine objektivirte, sich gegenständlich machende oder bewufste Empfindung, die des Gangliarnervensystems hingegen, welches wir als das subjektive im Gegensatze zum objektiven Nervensysteme bezeichnen möchten [1]), eine unmittelbare, unbewufste, blos sich selbst innewerdende Empfindung offenbaren.

Es ist demnach das Sichselbstfühlen das absolute Prius aller Lebensoffenbarung, welches jedem anderen Lebensphänomen vorangeht, jedes andere bedingt, und wenn der unsterbliche Ausspruch **Descartes**: *Cogito ergo sum* — worin der Lebenskeim der ganzen neueren Philosophie von **Kant** bis auf **Hegel** schon *potentia* enthalten ist und sich späterhin *actu* zum schönen Lebensbaum geistiger Erkenntnifs entfaltet hat — für das geistige Sichselbsterfassen, für das Bewufstsein des geistigen Daseins das Hauptkriterion, oder das Urphänomen des Geistes abgiebt: so könnte man den eben so wahren Satz: *Sentio ergo sum*, d. h. das leibliche Sichselbstfühlen, Sichselbstinnewerden, für das Hauptkriterion des leiblichen Daseins, für das Urphänomen des Lebens überhaupt ansehen.

Selbstgefühl der Pflanzen. Was die Annahme eines selbständigen, durch ein inneres Princip bedingten Empfindung der Pflanzen so bedeutend erschwert hat, ist die mehr oder minder vorherrschende Meinung, dafs Empfindung ohne Nerven nicht möglich sei. Da nun bei den pflanzlichen Organismen ein solches sensible Substrat nicht vorhanden ist, nichtsdestoweniger aber sensitive Phänomene bei mehren derselben sich deutlich kundgeben, so suchte man theils den Begriff der Empfindung von dem der Reizbarkeit — welchen man den Vegetabilien zusprach — zu isoliren, theils die mit eigener Bewegungs- und Perceptionskraft ausgestatteten Pflanzen — die Oscillatorien, die Algen und algenartigen Pilze — den niederen Thierorganismen unterzuordnen. Allein seitdem durch **Schleiden** und **Schwann** die Uebereinstimmung des pflanzlichen und thierischen Entwickelungslebens nachgewiesen und die einfache Zellenbildung als der Urtypus aller vegetabilischen und animalischen Formationen thatsächlich dargelegt worden, ist auch die ferngehaltene Analogie zwischen Pflanze und Thier der Verständigung näher gerückt, und der spröde und feste Unterschied beider geschmeidiger und flüssiger geworden [2]).

Sagt man [3]): die Pflanzen besitzen Reizbarkeit, aber kein Empfindungsvermögen, so ist dem nur noch hinzuzufügen, dafs ja eben die subjektive Empfindung, das Sichselbstfühlen oder Innewerden der nächste Grund der Reizbarkeit ist; denn Alles, was empfindet, was sein Dasein fühlt — gleichviel, ob dies mit oder ohne Bewufstsein geschieht — das ist auch reizbar, reagirt auf äufsere Eindrücke. Es kann daher auch die Reizbarkeit niemals von der Empfindung getrennt werden, auch im Muskel nicht (s. unten).

Wie treffend sagt schon Alexander von **Humboldt** [1]): „Ob wir gleich bis jetzt in den Gewächsen keine Nerven entdeckt haben, und unsere Begriffe von Empfindlichkeit blos von der Natur der Nerven entlehnen, so können wir doch den langen Streit über die Empfindlichkeit der Pflanzen nicht beilegen. Die Sache ist blos subjektiv, wovon man kein anderes Kennzeichen angeben kann, als das Gefühl selbst; daher sind die Skeptiker, die nicht auf Analogie achten, unbezwingbar.“ — Wir wollen nun, gestützt auf die neueren Beobachtungen und Versuche, die Empfindung der pflanzlichen Individualitäten hier näher erörtern.

Es kommt auch bei der Empfindung (wie bei der oben in allen ihren Abstufungen verfolgten Bewegung) vorerst darauf an: dafs man die vermittelte oder objektive von der unmittelbaren oder subjektiven Empfindung unterscheidet. Während die erstere Art der Sensation durch einen gegenständlichen und beharrlichen Empfindungsapparat (Nerven) sich vermittelt, erfolgt die letztere ohne einen solchen objektivirten Ausdruck in der Organisation, durch unmittelbares Innewerden des leiblichen Daseins (Sichselbstfühlen); sie kommt *potentia* dem Ganzen zu (Gefühl an sich), während sie dort *actu* (Gefühl für sich) in dem Einzelnen sich fixirt und zum besonderen Momente eines eigenen Gebildes (Nerven) abgezweigt hat. Zu dieser ersteren Kategorie der potentialen Empfindung, des unmittelbaren Sichselbstfühlens gehört nun die pflanzliche Empfindung; wie ja die Lebensfunktion — deren erste Offenbarung das Sichselbstfühlen ist — über das Organ greift, die Idee früher als die Erscheinung vorhanden ist, und gleichwie wir bei der Betrachtung des thierischen Entwickelungslebens selbständige, höchst lebhafte Zellenbewegungen ohne Spur bewegender Appararate kennen gelernt, und daher auch den Selbstbewegungstrieb als ein allem Lebenden mehr oder minder zukommendes Urphänomen dargestellt haben. Allein diese subjektive, durch kein dafür geeignetes besonderes Substrat sich vollziehende Bewegung ist nur die unmittelbare Folge des Sichselbstfühlens, und kann davon eben so wenig isolirt werden, als das Wollen (die nach Aufsen gerichtete geistige Selbstbestimmung, oder Freiheit) vom Sichselbstwissen (die geistige Objektivirung des Ich, das Sichselbst von sich unterscheiden, der bleibende Lebensfaden der Persönlichkeit), welchen beiden Urphänomenen des geistigen Daseins die Empfindung und Bewegung, als die Urtypen der leiblichen Existenz, ganz parallel gehen. Deshalb kommt auch den Thieren nicht Willensfreiheit, sondern ein blofser Trieb (ein Getriebenwerden) zu, weil sie kein Selbstbewufstsein haben, sich im Geiste nicht gegenüberstellen, von sich abstofsen und unterscheiden können. Wie demnach keine Willensfreiheit ohne Sichselbstwissen, so giebt es auch in der korrespondirenden organischen Reihe keine Bewegung ohne Sichselbstfühlen: mit dem Einen fällt oder bleibt auch das Andere.

Die Reizbarkeit, Erregbarkeit, Irritabilität, entspricht nun, wie wir oben näher erörtert haben, der Aktuosität oder Bewegung, der Richtung von Innen nach Aufsen, die Sensibilität oder Empfindung der Richtung von Aufsen nach Innen, weshalb sich Bewegung und Empfindung, Wollen und Denken, wie Aeufserung und Innerung zu einander verhalten. Beide Eigenschaften fallen aber in ihrer Wurzel zusammen; denn gleichwie das Wollen zum Denken wie Bestimmung nach Aufsen zur Bestimmung nach Innen [2]) oder wie Bewegung zur Empfindung, wie der Muskel zum Nerven, sich verhält: so ist auch die Bewegung (Aeufserung) in Wahrheit nur eine nach Aufsen gerichtete Empfindung, und diese nur eine nach Innen ge-

---

1) Dafs wir uns leiblich fühlen, unsere leibliche Existenz inne werden, dies geschicht nur mittelst dieses Systems, welches auch von **Reil** als Gemeingefühl, und noch entsprechender von **Leidenfrost** als Lebensgefühl bezeichnet wird.

2) Diese Analogie wird um so gröfser, als neuerdings in den Antheren der untersten Klassen der Kryptogamen, namentlich aber ganz deutlich in den Antheren der Laub- und Lebermoose, wie der Charen vegetabilische Samenthierchen (Spermatozoen) entdeckt wurden. (s. G. W. **Bischoff**, *die Charen und Equisetaceen*, Nürnberg, 1828, S. 13; **Fritsche**, *Ueber den Pollen*, Petersburg, 1837, S. 16; **Unger**, *Verhandlungen der kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen Akademie*, Bd. 18, Th. 2, S. 687; **Meyen**, *Neues System der Pflanzen-Physiologie*, Th. 3, Berlin, 1839, S. 205; **Wydler** und **Valentin**, *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, Bd. 4, Abth. 1, Jahrgang 1839, S. 45.

3) J. **Mueller**, *Physiologie*, Bd. 1, S. 41.

---

1) *Aphorismus der chemischen Physiologie der Pflanzen.*

2) Der intellektuelle Wille ist das nach Aufsen gerichtete, aus sich bethätigende Denken, nicht der passive νους des Aristoteles, wie das begriffliche Denken die nach Innen gekehrte Willensfreiheit.

wandte Bewegung (Innerung); es sind gleichsam die beiden Pole einer Urkraft, die sich in der Erscheinung zum Gegensatze dirimirt hat, um sich desto inniger in der Einheit wieder zu erfassen, — wie in den vereinigten beiden Strängen des Rückenmarkes — weshalb auch der Muskel nicht ohne Nerven und diese nicht ohne den Muskel, das Wollen nie ohne Wissen, die Bewegung nie ohne Empfindung und umgekehrt aufgefafst werden können, weil sie die zusammengehörigen Glieder des einen leiblichen und persönlichen Lebens darstellen, sollte auch in der leiblichen Sphäre für beide, oder für eins derselben kein sinnlich wahrnehmbarer, fleischgewordener Ausdruck geboten sein, oder auch beide in einem Gebilde ihren Repräsentanten finden.

J. Mueller gesteht deshalb den Pflanzen kein Empfindungsvermögen zu, weil, wie er sich ausdrückt[1]): „Empfindung ohne Aeufserung von Bewufstsein nicht statuirt werden könne." — Allein es giebt thatsächlich nicht nur eine Empfindung, sondern auch eine Bewegung ohne Bewufstsein — welche beide Modalitäten wir als unmittelbare und vermittelte oder sub- und objektive bezeichnen — wo denn die ersten selbständigen Bewegungen der Pflanzen- mit der der Thierzelle im Entwickelungsleben ganz übereinstimmen, und wie wir sie bei allen dem Kreise des Bewufstseins entzognen, (unwillkürlichen) Aktionen des entwickelten Organismus selbst täglich vor Augen haben. Die chaotischen Dotterzellen machen — man könnte sagen — die geistreichsten Bewegungen, um einen gemeinschaftlichen Zellenorganismus zu bilden, ohne Bewufstsein, die Blutzellen fühlen den Reiz der mit ihnen unmittelbar in Berührung gebrachten differenten Arzneistoffe und reagiren darauf ganz evident durch Zusammenziehung und Erweiterung, ohne Bewufstsein; alle sogenannten automatischen oder plastischen (subjektiven) Verrichtungen geschehen in den betreffenden Organen ohne Bewufstsein, ohne dafs man berechtigt wäre, Bewegung und Empfindung ihnen abzusprechen. Das Bewufstsein ist ja in Wesenheit nichts Anderes, als die äufsere Objektivirung (Vergegenständigung) des Innern, wodurch die im Centrum der Innerlichkeit zusammenfallenden Gegensätze in der Erscheinung gesondert hervortreten.

Giebt es doch nicht nur eine Empfindung und Bewegung, sondern selbst, so zu sagen — ein plastisches Denken ohne Bewufstsein, wie die höchst zweckmäfsige Gliederung des Organismus in der Primordial-Entwickelung auf das Wunderbarste bekundet[2]). Bindet man die Empfindung ausschliefslich an den Nerv, die Bewegung an den Muskel, und die Ernährung (Erhaltung) an das Gefäfs, so sprechen unleugbare Thatsachen für eine Empfindung ohne Nerv, für eine Bewegung ohne Muskel, und für eine Ernährung und Wachsthum ohne Gefäfs. An jedem Punkte der Haut, den der verletzende Stich der Nadel trifft, fühlt man den Schmerz, ohne dafs man überall wirklich auch Nerven trifft; wie vielseitig und nicht blos an die Muskelfaser gewiesen, die Bewegungstypen des Organismus sind, davon haben wir uns oben überzeugt, und dafs endlich eine Selbsterhaltung (innerer Wandel, Ab- und Ausscheidung, Ernährung und Wachsthum) auch ohne Gefäfshilfe zu Stande komme, erweist die Bildung aller Gewebe, Systeme und Organe aus der Zelle unwiderlegbar.

1) *Physiologie*, Bd. 1, S. 91.

2) Darf man — sagt Meyen (*a. a. O.*, Bd. 3, S. 257) — die Zweckmäfsigkeit der Bewegungen bei den Pflanzen leugnen, wenn man sieht, dafs sich die Geschlechtsorgane derselben auf so mannigfache Weise bewegen, um Befruchtung auszuführen? wie darf man es wagen, diese Erscheinungen als eine Folge allgemeiner Reizbarkeit erklären zu wollen, da hier in den meisten Fällen keine von Aufsen hinzutretende Reize vorhanden sind, welche diese Bewegungen veranlassen. Und an einer anderen Stelle (*a. a. O.*, S. 578.): „Man betrachte nur den plastischen Vorgang bei der Befruchtung der Pflanzen, und man wird einsehen, dafs so überaus merkwürdige Bewegungen wie z. B. das Herabsteigen des Pollenschlauches durch den Styluskanal, der Verlauf desselben durch die Höhle des Ovariums und der Eintritt des Pollenschlauches durch die Oeffnungen der Eihüllen in das Innere des Nucleus, Bewegungen sind, welche komplicirter, ja, wenn man sich so ausdrücken darf, geistreicher sind, als die Bewegungen so vieler niederer Thiere."

Will man die Empfindung und Bewegung nur an Centralorgane knüpfen, wie an das Centralnervensystem, so dürfte man den niederen Thieren kein Empfindungs- und Bewegungsvermögen zugestehen, indem von solchen Gebilden hier nichts zu sehen ist, und selbst gesonderte Nerven und Muskeln nicht hervortreten, vielmehr im Ganzen der Potenz nach ruht, und deshalb auch, eben weil das sensitive und motorische Princip sich noch nicht zu einem besonderen Moment daraus geschieden hat, durch Theilung des beseelten Ganzen nicht erlischt, sondern auf die für sich fortlebenden Partikularitäten übergeht, z. B. bei Polypen und Würmern, bei Naiden und Nereiden, wie dies J. Mueller[1]) treffend hervorhebt. Ein Gleiches sehen wir auch bei Pflanzen; schneidet man z. B. im Juli oder August einzelne Aeste der *mimosa pudica* ab und setzt dieselben in Wasser, so erheben sie sich in einiger Zeit und zeigen wieder ihre Bewegungen; wenn man aber im September selbst die kräftigsten Sinnpflanzen nahe der Wurzel abschneidet, so zeigen sie schon in einigen Minuten vollständige Erschlaffung, und nur sehr selten gelingt es, dafs sich diese kräftigen Pflanzen im Wasser wieder erheben[2]).

Einen schlagenden Beweis für die Existenz der Empfindung ohne Bewufstsein bietet uns das sogleich näher zu erörternde Phänomen der Reflex-Bewegung bei enthaupteten Thieren. „Reizt man — sagt Volkmann[3]) — eine geköpfte Amphibie durch Stechen, Kneipen oder Brennen, oft auch nur durch Anfühlen mit der Hand, so macht das Thier geordnete Muskelbewegungen, welche denen der willkürlichen Ortsbewegungen oft vollkommen gleichen. Diese Erscheinungen dauern bei lebhaften Fröschen, Salamandern und Wasserschlangen immer mehre, oft viele Stunden nach dem Tode fort." Noch mehr! Es haben die reflektirten Bewegungen, wie nicht zu leugnen, den Karakter der Zweckmäfsigkeit, ohne dafs Bewufstsein vorhanden ist. Reizt man z. B. eine geköpfte Schildkröte, so verbirgt sie sich unter ihrem Schilde; Volkmann[4]) reizte die Vorderpfoten eines geköpften Frosches und dieser zog sie zurück; auf abermaligen Reiz erfolgte eine noch weitere Retraktion, und endlich versteckte das Thier die Pfoten unter den Bauch und veränderte seine sitzende Stellung in eine liegende. Reizt man einen geköpften, sitzenden Frosch heftig an einem Hinterbein, so macht er einen Sprung, streckt also die Schenkel; fafst man ihn unsanft an die Brustgegend, so reckt er die Schenkel nach vorn, stemmt sich mit den Füfsen gewaltsam gegen die Hand, welche ihn fafst, und sucht sich frei zu machen; und fafst man ihn mit einer Pincette an der Bauch- oder Rückenhaut, so kratzt er meist mit dem Hinterschenkel der betreffenden Seite die gereizte Stelle, was Fr. Arnold[5]) auch bei einem enthaupteten Kaninchen in auffallender Weise beobachtete.

Andererseits zeigt es sich, dafs im Organ des Bewufstseins, worin alle Radien der Empfindung wie in einem Brennpunkt sich koncentriren, im Gehirn selbst grofsentheils auch nicht die Spur einer Empfindung sich zu erkennen giebt, wie die belehrenden Versuche von Flourens[6]), Hertwig[7]) und Magendie[8]) erwei-

1) *Physiologie*, Bd. 1, S. 19 und 836.

2) Meyen, *a. a. O.*, Bd. 3, S. 571.

3) Mueller's *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 18.

4) *a. a. O.*, S. 22.

5) *Lehrbuch der Physiologie des Menschen*, Th. 2, Abth. 2, Zürich, 1840, S. 813.

6) *Versuche und Untersuchungen über die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems*, Leipzig, 1824.

7) *Experimenta de effectibus laesionum in partibus encephali*, Berlin, 1826.

8) *Vorlesungen über das Nervensystem und seine Krankheiten*, Leipzig, 1840, 2te Lief. „Auf der *linea mediana* — sagt Magendie (*a. a. O.*, S. 119) — zwischen den Hemisphären befindet sich ein Körper, der einige Zeit einen gewissen Ruf hatte, denn man hielt ihn für nichts weniger, als den Sitz der Seele. Es ist indefs das *corpus callosum*. Wer hätte je geglaubt, dafs ein mit so edlem Auftrage (!) begabtes Organ ganz unempfindlich wäre? — Dies ist jedoch der Fall, denn ich mag die Sonde nach vorn, nach hinten und in die Seiten dieses Gehirntheils einstofsen, das Thier giebt kein Zeichen von Schrecken oder Schmerz; es scheint selbst nicht einmal wahrzunehmen, dafs man sich mit ihm beschäftigt."

sen. Wenn **Magendie**[1]) die beiden Hemisphären eines Kaninchens stückweis bis auf den Schädelgrund mit dem Messer abtrug, so verhielt sich das Thier bei diesem delikaten Versuche sehr ruhig; es safs auf den Hinterbeinen, blickte nach rechts und links, rieb sich den Bart mit der Pfote und veränderte seine Stellung mehr aus Langeweile, als um den Schmerzen zu entfliehen. Auch bei Menschen kann man sich von der geringen Sensibilität des Gehirns überzeugen, und man hat gesehen, dafs sich ganze Stücke von Hirnlappen in Folge einer traumatischen Verletzung des Schädels absonderten, demnächst abgetragen wurden, ohne Schmerz zu erregen, wie wir selbst in einem Falle von Hirnbruch (Encephalocele) beobachtet haben.

Die für die Selbstempfindung der Pflanzen sprechenden Thatsachen sind nun:

1) Die durch den Einflufs oder den Mangel des Lichts vermittelten (nicht bedingten) Bewegungen der Blätter und Blüthen[2]). So ergiebt sich aus den von **De Candolle** und **Meyen** angestellten Versuchen, dafs man durch künstlich geleiteten Lichteinflufs die Sinnpflanzen dahin bringen kann, dafs sie des Nachts ihre Blätter entfalten und bei Tage dieselben schliefsen. Eben so die durch Applikation verschiedener Giftstoffe bewirkten Lebensveränderungen in der Reizbarkeit und Empfindlichkeit der Pflanze. So werden nach den Versuchen von **Goeppert**[3]) die Blattstiele der *mimosa pudica* sofort gelähmt, wenn Cyanwasserstoffsäure durch die Spiralröhren abgeschnittener Zweige aufgenommen und bis zu den Stielen geleitet wird. Wir verweisen auf die anderen dahin gehörigen interessanten Versuche von **Dassen**, **Meyen** und namentlich von **Miquel**[4]). Stellte **Miquel** Blättchen mit 2 Fiederchen in eine Auflösung von Opiumextrakt (½ Gran auf ℥j Wasser), so dafs die Fiederchen und ein kleiner Theil der Blattstiele in der Flüssigkeit waren, so verloren sie ihre Reizbarkeit. Der Lichtreiz wie der Reiz des Giftes sind nur die vermittelnden Glieder dieser reizabstumpfenden und bis zur Lähmung vernichtenden Wirkung, die organische immanente Empfindung der Pflanze wird davon zunächst getroffen, denn diese Reize könnten ohne das faktische Dasein einer solchen noch verhüllten oder latenten Sensibilität gar nicht einmal aufgenommen werden: denn aus der Wirkung ergiebt sich die Ursache, wenn letztere auch nicht gegenständlich oder als Ding wahrnehmbar wäre[5]).

2) Brannte **Meyen** die Stengel der Sinnpflanze unfern der Wurzel, so zeigten sich ähnliche Erscheinungen, als wenn **J. Mueller** den blosgelegten Nerven der Frösche und Kaninchen mit einer Lichtflamme kauterisirte und davon sogleich die heftigsten Zuckungen in den dazu gehörigen Muskeln sah. Es zogen sich

---

1) *a. a. O.*, S. 120.

2) Sehr sinnreich hat **Meyen** die nächtliche Stellung der Blätter mit dem Schlafe der Thiere verglichen; je jünger das Blatt, desto tiefer sei der Schlaf. (*Vorträge aus dem Gebiete der Naturwissenschaft und der Oekonomie*, Königsberg, 1834.) Ja an einer und derselben Pflanze kann man in einer Nacht alle Verschiedenheiten des Schlafs in Bezug auf verschiedenes Alter beobachten. (**Meyen**, *a. a. O.*, S. 477.)

3) *De acidi hydrocyanici vi in plantas*, Breslau, 1827, S. 26.

4) **Wiegmann's** *Archiv*, 1838. Bd. 2, S. 222.

5) Der Schlufs von der Wirkung (Erscheinung) auf die Ursache (Wesen) ist nicht nur erlaubt, sondern oftmals der einzig mögliche, selbst bei exakten Wissenschaften. So schliefsen wir aus gewissen Phänomenen auf die leibliche oder geistige Existenz eines Wesens, wenngleich Leben und Geist an sich nicht in der Erscheinung hervortreten, und dennoch ist nichts gewisser als diese durch die Wirksamkeit sich offenbarende Existenz: *ex operibus cognoscitur Deus*. Wollte man nur demjenigen Realität beimessen, was unmittelbar sinnlich wahrgenommen werden kann, d. h. nur das glauben, was man eben sieht, so müfste man den eigenen Geist leugnen, an den wir in diesem Sinne nur glauben; denn gesehen hat noch Niemand seinen Geist. Man wollte die selbständige Bewegung der Blutkörper leugnen, weil man sie nicht wahrnähme, ohne zu bedenken, dafs uns ringsum unsichtbare Bewegungen umrauschen, und dafs diese gerade weit intensiver gehen, als die geräuschvollen sichtbaren; man denke nur an die schnelle unsichtbare Bewegung der Gedanken! —

nämlich die Blattstielgelenke in dem Stengel und dessen Aesten zusammen, und die Blätter wurden dadurch gesenkt, während sich die Blättchen rührten; und wurde das äufserste Blättchen einer Fieder dieser Pflanze gebrannt, so pflanzte sich die durch den Reiz erregte motorische Kraft ebenfalls rück- und wieder vorwärts fort.

Nach **Goeppert**[1]) zerstören Gifte die Reizbarkeit der Geschlechtstheile von *berberis vulgaris* und nach **Nasse**[2]) ist das Terpentinöl ein sehr kräftiges Erregungsmittel für die Staubgefäfse der *parietaria*, und zeigen dieselben Stoffe, welche die Reizbarkeit bei Thieren aufregen, dieses auch an den Sexualorganen der Pflanzen.

3) Selbst eine Fortleitung des Reizes — gewissermafsen durch sprungweise Reflexbewegung — nach allen Richtungen hin bemerkt man bei den Mimosen; denn so wie das Messer die Rinde einer recht kräftigen Sinnpflanze durchzogen, erfolgt oftmals in demselben Augenblick ein schnelles Herabsenken der entfernt stehenden Blattstiele; ja **Meyen**[3]) hat sogar beobachtet, dafs sich Blattstiele in dem Moment des Einschneidens in die Basis des Stämmchens plötzlich senkten, obgleich sie mehr als 1½ Fufs davon entfernt waren. Schneidet man an einem heifsen Sommertage das letzte Pärchen der Fiederblätter so vorsichtig ab, dafs keine Spur von Erschütterung dabei stattfindet, so legen sich die darauf folgenden Blatthaare mit ihren oberen Blattflächen augenblicklich zusammen, und zwar pflanzt sich die Kontraktion der Blättchen von der verletzten Spitze des Stieles nach dessen Basis mit verschiedener Schnelligkeit fort. Bisweilen — sagt **Meyen**[4]), dem wir diese sinnigen Beobachtungen verdanken — bleibt ein einzelnes Blattpaar oder auch ein einzelnes Blättchen mitten in der Reihe in seiner Kontraktion zurück, und dann tritt bei der Fortleitung des Reizes ein momentanes Hindernifs ein; ist jedoch der Reiz über den Anheftungspunkt eines solchen torpiden Blattes hinaus, so geht auch die Kontraktion wieder in gewöhnlicher Art fort. Ist der Reiz bis zur Basis des Blattstieles des gefiederten Blattes angelangt; so erfolgt entweder zunächst die Senkung des gemeinschaftlichen Blattstieles, oder es springt der Reiz auf den Holzkörper der zunächst stehenden gefiederten Blätter — und dann sieht man, dafs sich auch an ihnen die einzelnen Fiederblättchen zusammenlegen, aber in entgegengesetzter Richtung, nämlich von der Basis aus nach der Spitze hin. Auch aus den von **Runge**[5]) angestellten zahlreichen Versuchen resultirt auf das Entschiedenste die mehr oder minder bedeutende Fortleitung der angebrachten mechanischen und chemischen Reize, wobei es sich herausstellte, dafs die Reaktion stets im Verhältnisse zur Stärke des angewandten Reizmittels steht. Durch alles dieses bewogen, äufserte schon **Duhamel**, dafs es ihm scheine, als hätten die Mimosen eine wirkliche Empfindung (Selbstgefühl).

Eine ähnliche Reizbarkeit beobachtete man auch bei anderen Pflanzen, wie bei der Familie der Oxalideen, und namentlich bei *oxalis sensitiva*, bei *robinia pseudacia*, *gleditschia triacantha*, bei der Venusfliegen-Falle (*dionaea muscipula Ellis*), bei den Blättern des Sonnenthaues (*drosera*) u. A. Von den eigenthümlichen willkürlichen Bewegungen des *hedisarum gyrans*, der Oscillatorien und niedrigsten Algen ist bereits die Rede gewesen, und **Chorda**[6]) will neuerdings in der Spitze der letztgenannten Pflanzen den Sitz des Gefühls entdeckt haben; und will sie deshalb (!) zu den Thieren rechnen, was sie indefs nach **Ehrenberg** nicht sind.

---

1) *Linnaea* von 1828, S. 237.

2) **Reil's** *Archiv für Physiologie*, Bd. 12, S. 278.

3) *Pflanzenphysiologie*, Bd. 3, S. 520.

4) *a. a. O.*, S. 23.

5) **Poggendorff's** *Annalen*, Bd. 25, S. 334.

6) *Almanach de Carlsbad de* 1836, Prag, 1836, S. 15.

Eine noch lebhaftere Bewegung als bei den Oscillatorien sah MEYEN[1]) bei einer von ihm als *stigmatonema stellata* bezeichneten, zwischen den Algen und Fadenpilzen zu stellenden Pflanze; einfacher als bei den Oscillatorien, wiewohl ganz frei, sind die Bewegungen der Spirogyren.

4) Aus diesen Beobachtungen erhellt aber zur Genüge, dafs die Pflanzen nicht nur reizbar (irritabel) sondern auch empfindlich (sensibel) sind und dafs sie in Folge eines ihnen immanenten, wenn auch nicht gegenständlich gewordenen, sondern nur potential vorhandenen sensitiven Princips, des allen Lebenden ohne Ausnahme zukommenden Selbstgefühls, diese theils durch äufsere Reize, theils durch innere Ursachen herbeigeführten Bewegungen offenbaren. So deutet denn die Selbstbewegung der pflanzlichen Individualitäten[2]) auf eine dem Nervenprincipe der Thiere analoge Kraft; weil die Pflanzen empfinden, darum bewegen sie sich, und nicht umgekehrt; denn Alles, was sich selbst fühlt, (inne wird), das bewegt (äufsert) sich.

Selbstgefühl[3]) der Mutterzelle. Bekannt ist es aus der Generationslehre, dafs unmittelbar nach stattgehabter Befruchtung, in Folge des specifiken Reizes, welchen der mit Saamenthierchen geschwängerte Zeugungsstoff auf die Vitalität der GRAAF'schen Eikapsel des mütterlichen Ovariums ausübt, und der dadurch bedingten entzündlichen Anschwellung endlich eine Dehiscenz der Eikapsel erfolgt, wodurch das von seiner Klause befreite Ovulum durch die Eileiter in den Fruchthalter gelangt, um dort sich zu entwickeln. Schon dieser erste Lebensakt, das Sichlosmachen (Erlösen) von der mütterlichen Zelle, worin das Ei gebannt und festgehalten war, noch mehr die Fortleitung durch die Tuben, sind organische Bewegungen, selbstthätige Regungen[4]), welche auf ein Innewerden des eigenen Seins, auf ein Sichselbstfühlen mit Nothwendigkeit schliefsen lassen: denn Alles, was sich selbst fühlt, das lebt auch, und was lebt, das sucht auch sich von sich zu unterscheiden, sich von sich abzustofsen oder zu bewegen. Denn nur weil es sich selbst fühlt, darum bewegt (regt) es sich. Gleichwie nun im Zustand der Ohnmacht, oder des Schlummers, mit dem ersten reizenden Eindrucke, welchen das mit Heftigkeit ins Gesicht gespritzte kalte Wasser hervorbringt, auch ein Sichselbstfühlen (Innewerden) und gleichzeitig ein Sichbewegen (Regen) gegeben sind: also wirkt auch der erregende und weckende Eindruck des Zeugungsstoffes auf die im Zustande der Ohnmacht, des Schlummers verharrenden Eichen, und mit dem dadurch erwachten Leben ist zugleich Sichselbstfühlen und isochronisch ein Sichselbstregen gesetzt. Die in den Eileitern entdeckten Wimpern sind nur ein Unterstützungsmittel dieser fortschreitenden Bewegung; das wahre bewegende Princip ist das Leben des Eies, das mit dem ersten Silberblicke desselben sofort durch selbständige Regung sich offenbarende Selbstgefühl.

1) *a. a. O.*, S. 365.

2) Als solche werden wir sie jetzt wohl nach der neueren Entdeckung von SCHLEIDEN ansehen müssen, indem die ganze Pflanze als ein Aggregat sehr vieler Zellenorganismen erscheint, weshalb wir auch MARTIUS nur beipflichten können, wenn er die Annahme einer Pflanzenseele zu erweisen sucht (s. dessen *Reden und Beiträge über Gegenstände aus dem Gebiete der Naturforschung*, Stuttgart und Tübingen, 1838.); wenngleich wir nicht begreifen, wie darüber nur noch viel gestritten werden kann, da Leben haben und beseelt sein völlig identisch sind.

3) Wir unterscheiden das Selbstgefühl von der Empfindung; ersteres drückt das rein leibliche Innewerden, das unterschiedlose — noch nicht vom percipirten Gegenstande getrennte Erfassen des eigenen Zustandes, also ein rein subjektives Verhältnifs, letzteres, oder die Empfindung, hingegen den Unterschied des Subjekts vom gefühlten Gegenstand aus, und bezeichnet demnach ein objektives Verhältnifs. Im Sichfühlen ist das Psychische mit dem Leiblichen noch innigst verschmolzen, noch in unmittelbarer Einheit damit, in der Empfindung greift das erstere Element über das letztere hinaus, und setzt sich ihm gegenüber; Selbstgefühl ist demnach unbewufste — unterschiedlose — Empfindung, dieses hingegen ist bewufstes — unterschiedenes — Selbstgefühl.

4) Wie das Selbstgefühl von der Empfindung, so könnte auch die Regung von der Bewegung unterschieden werden. Regung drückt nämlich eine unterschiedlose, subjektive, unbewufste Bewegung aus.

Selbstgefühl der Dotterzellen. Ganz dasselbe gilt auch von den wunderbaren Regungen der Zellen der Dotterhöhle im bebrüteten Hühnchen. Sie regen sich, weil sie sich fühlen, und sie fühlen sich, weil sie leben. Für beide Funktionen — für das Sichselbstfühlen und Sichregen — welche sich im entwickelten Thiere zur Empfindung und Bewegung gestalten, giebt es in diesem ersten Akte der Entwickelung noch keine besonderen organischen Gleichnisse (Nerv und Muskel, Empfindungs- und Bewegungsnerven), vielmehr fallen beide in unmittelbarer Einheit zusammen und suchen deshalb auch späterhin in ihrem festgewordenen Unterschiede (Gegensatze) wiederum durch Vermittelung (Wechselwirkung) die ursprüngliche Einheit zu erlangen[1]).

Selbstgefühl der Muskeln. Wir haben bereits erwähnt, dafs bei belebten Gebilden Bewegung niemals stattfinde ohne Selbstgefühl, ohne Innewerden des eigenen Daseins, und dafs organische Bewegung in der That nichts Anderes sei, als die Aeufserung des sichselbstfühlenden, vom Leben des Ganzen durchdrungenen Einzeltheils. Dieses jedem Organe immanente Selbstgefühl tritt namentlich als eine subjektive Lebenseigenschaft in allen dem Willenseinflufs entzogenen Muskeln am deutlichsten hervor, und läfst sich selbst in solchen Einzeltheilen längere Zeit wahrnehmen, die aus dem lebendigen Zusammenhange mit dem Ganzen gebracht worden, wie im ausgeschnittenen Herzen, Fruchthalter (s. oben) und Darm. So beobachtete HENLE[2]) in der Regel nach einer, wenngleich noch so örtlich beschränkten Reizung des Darms cirkelförmige Zusammenziehungen, die eine längere oder kürzere Strecke weit peristaltisch fortschritten[3]). Das Herz schlägt so lang als es sich fühlt, und das beseelte Blut ist der Lebensreiz, welcher dieses inkarnirte Selbstgefühl stets erregt; wiewohl das ausgeschnittene Froschherz sein Leben und mit ihm auch sein davon abhängiges Selbstgefühl noch einige Zeit behält, und dieses eben theils selbständig, theils auf angebrachte Reizung durch rhythmische Bewegung ganz evident an den Tag legt. Wendet man aber ein: Reizbarkeit sei nicht Empfindung, und diese werde lediglich durch Nerven vermittelt, so bedenkt man nicht, dafs ein solches Vermögen, wie die Reizbarkeit) ohne Sichselbstinnewerden, ohne Sichselbstfühlen in Wahrheit gar nicht existirt, und dafs andererseits die Herz- und Darmbewegungen auch nach Durchschneidung ihrer Nerven[4]) nicht cessiren. wie dies in Bezug auf das Herz bereits bei Erörterung der Selbstbewegung gezeigt worden.

Wenn nun aufserdem durch J. MUELLER erwiesen ist, dafs das narkotische Princip bei längerer Berührung des Muskels auch dessen — wie des Nerven — Reizbarkeit endlich erschöpft, so wird diese unmittelbare Folge der Narkose nur durch Aufhebung des Selbstgefühls herbeigeführt, worauf auch die davon abhängige, ja damit zusammenhaltende, wenigstens nie davon zu tren-

1) So bilden nun auch Nerv und Muskel die beiden Pole einer ursprünglichen Einheit, und es wäre eben so verfehlt, wenn man den Muskel ohne Nerven (HALLER, FONTANA, METZGER, SOEMMERING, BICHAT, NYSTEN), als wenn man diesen ohne den Muskel (WHYTT, MONRO, UNZER, PROCHASKA, LEGALLOIS), festhalten wollte, und sich dadurch jeden Weg zur Vermittelung dieser Gegensätze, gewissermafsen zur Fluidisirung des spröden Unterschiedes, gänzlich versperrte.

2) *Pathologische Untersuchungen*, Berlin, 1840, S. 92.

3) Es erhellt beiläufig aus dieser Beobachtung, dafs nicht, wie J. MUELLER angiebt (*Physiologie*, Bd. 1, S, 691), auf Reizung des ausgeschnittenen Darms immer nur der gereizte Theil sich zusammenziehe, und die Kontraktion nicht einmal cirkelförmig sich verbreite, noch dafs, wie VOLKMANN behauptet (MUELLER'S *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 29), nach Zerstörung des Rückenmarkes das Kneipen der Därme nur örtliche Zusammenziehungen errege.

4) Es müfsten denn diese Nerven die von REMAK entdeckten von ihm aufser dem Herzen noch in den Nieren, in der Milz, im Uterus, in den Lungen- und oberen Kehlkopfsnerven aufgefundenen sogenannten organischen Nerven sein (CASPER'S *Wochenschrift*, 1839, No. 10; *Medicinische Zeitschrift vom Verein für Heilkunde in Preufsen*, 1840, No. 2 und No. 16), welche von HENLE für motorische Nerven gehalten (*Pathologische Untersuchungen*, S. 98), von VALENTIN und VOLKMANN hingegen gänzlich bestritten und nur als Epitheliumformation betrachtet werden, mithin jedenfalls noch nicht allgemein erwiesen sind.

nende Reizbarkeit erlischt: denn eine gefühllose Reizbarkeit giebt es eben so wenig, als ein reizloses Gefühl; beides sind nur in der Erscheinung differenzirte, im Wesen aber identische Kräfte, wie wir es bei den pflanzlichen und den niederen Thierorganismen sehen, wo noch für beide Funktionen keine gesonderten Apparate gegeben sind, vielmehr die Bedingungen dazu im Ganzen liegen.

Es soll damit nur die Einheit im Unterschiede, nur die Wesengleichheit in der Formverschiedenheit dargethan werden, weil sonst die auseinander getretenen Gegensätze sich nicht ergänzen und harmonisch zusammenschliefsen, vielmehr abstofsen und vernichten würden. Deshalb mufs der Muskel nothwendigerweise schon an sich (*potentia*) empfindlich, der Nerv schon an sich reizbar sein, wenngleich dort die Reizbarbarkeit, hier die Empfindlichkeit in der Erscheinung prävalirt. So entfaltet sich das Leben immer intensiver im reicheren Wechselspiele der Gegensätze, welche nur insofern Gegensätze (*contrapositio*) und nicht Widersprüche (*contradictio*) sind, als beide ihr Anderes schon im virtualen Sinne (dem Keime oder der Möglichkeit nach) in sich schliefsen, wodurch eben ein harmonisches Zu- und Beisammenwirken unterhalten wird. So bilden Gefäfs und Blut solche Gegensätze, weil das Gefäfs nur gefestigtes Blut, das Blut gewissermafsen fluidisirtes Gefäfs ist; und so stellen in der That alle Gegensätze des Organismus, so viele ihrer auch sind, alle differenten Gewebe, Organe und Systeme nur die späteren Unterschiede eines ursprünglich Homogenen, der Muttereizelle, dar, welches die beiden Grundphänomene des Lebens: Selbstgefühl und Selbstbewegung in sich vereinigt. Wie man es gewöhnlich ansieht, wird der Nerv gewissermafsen als die Seele (das bestimmende Moment) des Muskels, dieser als der Leib (das bestimmte oder bestimmungsfähige Moment) des Nerven, wenn auch nicht so figürlich, doch in der Wesenheit aufgefafst. Allein wie die Seele (in der von uns als ψυχη genommenen Bedeutung) nicht auf den Leib wirken könnte, wenn dieser nicht schon an sich seelenhaft oder beseelt wäre, so kann auch der Nerv nicht auf den Muskel operiren, wenn dieser nicht schon an sich — man gestatte mir hier das genau bezeichnende Wort — nervös wäre[1]).

Der Muskel kann doch wahrlich den Eindruck des Nerven nicht anders als sichselbstfühlend aufnehmen[2]), welches Selbstgefühl allen konstituirenden Gebilden des Organismus schon mit dem Leben eingeboren ist, wenn es auch in der Erscheinung bisweilen nicht merklich hervortritt, und erst, wie bei den Knochen, im pathologischen Zustande, in der Entzündung, auf eine höchst intensive Weise sich zu erkennen giebt. Wenn daher J. MUELLER[3]) in Bezug auf die Nerven sagt, dafs die äufsere Natur uns keine Eindrücke zu schaffen vermöge, die nicht schon aus inneren Ursachen in den Nerven möglich wären, und dafs ferner der Sinn eines Menschen, der in der einförmigsten, aller Farbenpracht entblöfsten Natur geboren wäre, die ihm niemals die Eindrücke der Farben von Aufsen zuführte, doch deshalb nicht ärmer als der jedes Menschen sein würde, indem das Licht und die Farben ihm eingeboren sind, und nur des Reizes bedürfen, um zur Anschauung zu kommen; so gilt diese Wahrheit nicht nur von den Nerven, sondern überhaupt vom Gesammtorganismus, zu dem die ihn umgebende Natur nur als befreundeter und ergänzender Gegensatz sich verhält, indem er in seinem Innern (subjektiv) schon der Möglichkeit nach dasjenige besitzt, was durch die Erregung von Aufsen auch wirklich (objektiv) wird. Denn jede harmonische Wechselwirkung setzt nothwendig Wesensgleichheit der Vermittelungsglieder voraus. Und so bildet die Natur die objektive, der menschliche Organismus die subjektive Seite, was jene für sich ist, mufs dieser schon an sich sein, wie er denn auch in der That das physikalisch-chemische Element, die pflanzliche und animalische Sphäre, zu Momenten der Idee herabgesetzt, in sich schliefst, und daher nicht mit Unrecht als das Innere der Natur aufgefafst werden kann, wodurch allein eine Reciprocität der Wirkungsweise stattfindet, und zwar in der Weise, dafs die Natur das erregende Substrat hergiebt, der Organismus hingegen die freithätige Aneignung desselben durch seine eigenen Vermittelungsglieder (Organe), die zugleich seine Prädikate sind, auf sich nimmt, und solchergestalt die Objektivität in sich einbildet, sie zu seinem Fleisch und Blut macht. Dieselbe Wechselbeziehung, welche zwischen Organismus und Natur für Inneres und Aeufseres (Subjekt und Objekt) thatsächlich gegeben ist, findet nun auch innerhalb des Organismus zwischen seinen einzelnen Gliedern oder Prädikaten (Organen) statt, mit dem durch den Begriff des Organismus gesetzten Unterschied, dafs diese gegenseitigen Faktoren der Vermittelung, in die Sphäre der Subjektivität, der Innerlichkeit, der Autonomie, fallen, und daher zu einander im gleichen (gewissermafsen ebenbürtigen) Verhältnisse stehen. Zeigte sich als erster Gegensatz der zwischen Natur und Organismus, als zweiter der zwischen dem Organismus (dem Subjekt) und seinen Gliedern (Prädikaten); wie z. B. zwischen Nerv und Muskel, so fällt der dritte Gegensatz innerhalb der einzelnen Glieder, z. B. im Nerven in Bezug auf Bewegung und Empfindung im Muskel zwischen Receptivität und Reaktion.

Selbstgefühl der Nerven. Die unlebendige Ansicht vom Leben, welche sich gleich einem lähmenden Kontagium auf das Herz der Heilwissenschaft (die Physiologie) koncentrirte, und von hier aus alle Gebiete derselben in ihren Infektionskreis zog, wenn auch nicht immer mit gleichem funesten Erfolge, weil eine gesunde Pathologie sich vielfach mit Glück diesem verderblichen Einflusse entzog, und die vom Leben bewegte Iatrik ohnehin sich stets vom Gegentheile überzeugen konnte, hatte auch, wie von ihrer Konsequenz zu erwarten, die Nerven nicht verschont. Man sah und sieht noch heutzutage in den Nerven nur mechanische Leiter erlittener Eindrücke, die sie ungefühlt, weil selbst gefühllos, von der Peripherie nach dem Centralorgan und von diesem wieder nach der Peripherie tragen, ohne dafs beide Enden bei diesem organischen Transport sich ihres eigenen Daseins inne werden sollten. Allein der Nerv, welcher den schmerzenden Eindruck im Gehirn zum Bewufstsein bringt, mufs ihn doch zuvor selbst empfunden haben, und zwar deshalb, weil er angebornes Selbstgefühl besitzt, und nicht, gleich einem galvanischen Telegraphen, die schmerzlichsten Aufträge schmerzlos ausrichtet.

So haben einige selbst ausgezeichnete Physiologen (BICHAT[1]), MAGENDIE[2]), WUTZER[3]) auf Grund ihrer Versuche — die übrigens durch Gegenversuche (von BRACHET[4]), MAYER[5]), FLOURENS[6]), J. MUELLER[7]) und VALENTIN[8]) widerlegt worden sind, ohne Weiteres dem Gan-

1) Sehr treffend sagt in einer ähnlichen Beziehung GOETHE: „Wär' unser Aug' nicht sonnenhaft, wie könnten wir die Sonne sehen?" und wir fügen hinzu: wäre unser Geist nicht göttlicher Natur, wie könnten wir Gott erkennen? — Die Anlage, der Keim, mufs schon a priori gegeben sein, wenn er sich auch erst in der Zeit entwickelt und seiner ewigen Bestimmung entgegenreift. — Nur Gleiches kann von Gleichem erkannt werden, sagt schon ARISTOTELES.

2) Gleichwie die Untersuchung des menschlichen Erkenntnifsvermögens allerdings nicht anders als schon erkennend geschehen kann, wie HEGEL sehr treffend gegen KANT's Erkenntnifstheorie bemerkt.

3) *Physiologie*, Bd. 1, Abth. 2, S. 250.

1) *Annat. génér.*, Vol. 1, S. 227.

2) *Précis de Phys.*, vierte Ausgabe, 1834, S. 77.

3) *De c. h. gangliorum fabrica et usu*, 1817, S. 126.

4) *a. a. O.*, S. 352.

5) *Nova Acta Academ. Caes. Leopold. N. C.*, Vol. 16, P. 2, S. 753.

6) *Versuche über das Nervensystem*, S. 181.

7) *Physiologie*, Bd. 1, S. 670.

8) *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, S. 70; VALENTIN sagt: „*Quae equidem in gangliis abdominalibus irritandis observavi haec sunt:* 1) *Irritamentum leve, sive mechanicum sive chemicum, illico post abdominis aperturam dolorem non excitat. Vehementius vero veluti compressio, ligatura, caustica, non solum dolorem, sed clamorem vehementissimum*

gliarnerven-System das Empfindungsvermögen abgesprochen, weil sie auf dem Wege des Experiments keine Sensationen (Schmerzen) wahrnehmen konnten, was den trefflichen E. H. Weber zu dem gerechten und so lautenden Schmerzensrufe vermochte: „Ich meinestheils halte die alltäglichen Beobachtungen über die Schmerzen in diesen Theilen, welche unempfindlich sein sollen, für beachtenswerther als jene Experimente[1]).“ Allein die vom Sympathikus (dem subjektiven Nervensystem) ausgehenden und so vielfach sich verzweigenden Nerven fühlen im gesunden Verhältnisse nur ihren eigenen Zustand, welchen sie auch bei alienirter Thätigkeit dem Bewufstsein mittheilen, und dann eine wahre Farrago der subjektivsten Gefühle zur Kenntnifs und selbst zur Anschauung bringen, die den hypochondrisch verstimmten Kranken fast bis zur Verzweifelung führen.

Auch die Sinnesnerven empfinden ihren eigenen Zustand, sich selbst, und bringen auch diese subjektiven Empfindungen (Selbstgefühle) zum Bewufstsein, wie aus den subjektiven Sinneserscheinungen, die man auch fälschlich Sinnestäuschungen genannt hat, auf das Deutlichste sich herausstellt. So erregt ein heftiger Druck, Schlag oder Stofs auf's Auge die Empfindung des Lichts, auf's Gehörorgan die Empfindung von Sausen und Klingen, und der galvanische Reiz ruft, wie Humboldt, Pfaff und Ritter erwiesen, in den verschiedenen Sinnesnerven die jedem derselben eigenthümlichen specifischen Empfindungen hervor[2]). Dieselben Selbstgefühle machen sich aber auch in Folge innerer Ursachen bemerkbar; so das Licht- und Farbensehen bei kongestivem und erethischem oder entzündlichem Zustande der Nervenhaut und des Sehnerven, ferner auf Anwendung der Belladonna, so das Sausen, Brausen, Klingen und Rauschen in den Ohren bei Wallungen nach dem Kopfe, bei Aneurysmen, bei entzündlicher Affektion des inneren Ohres, des Gehörnerven, bei katarrhalischen Zuständen der auskleidenden Schleimhaut; hierher gehören auch die verschiedenen sogenannten falschen Gerüche[3]) und Geschmäcke[4]), das Gefühl von Kälte und Wärme, wie Brennen, Prickeln, Stechen u. s. w. Purkinje hat in seinem klassischen Werke[5]) die verschiedenen Modalitäten dieser subjektiven Gesichtserscheinungen beschrieben und wissenschaftlich zu deuten gesucht.

Mit anzuerkennender Meisterschaft hat J. Mueller[6]) die Lehre von den Sinnen behandelt, und dabei die Selbstempfindungen der Sinnesnerven einer sorgfältigen Erörterung unterworfen, deren Resultat mit der von uns aufgestellten Theorie von dem angeborenen, durch das Leben bedingten Selbstgefühl aller Organe, und daher auch, wiewohl im eminenteren Sinne, der Nerven, deren ganzes Sein ja in Empfindung — gleichviel ob sub- oder objektive — aufgeht, und die in Wahrheit das fleischgewordene Symbol der Empfindung darstellen, vollkommen übereinstimmt, wenn es gleich nur egoistisch auf die Sinnesnerven sich beschränkt. Als Hauptsatz hebt J. Mueller[1]) hervor: dafs wir durch äufsere Ursachen keine Arten des Empfindens haben können, die wir nich auch ohne äufsere Ursachen durch Empfindung der Zustände unserer Nerven haben, und fügt erläuternd hinzu[2]): die Sinnesempfindung sei nicht die Leitung einer Qualität oder eines Zustandes der äufseren Körper, sondern die der Qualität eines Zustandes der Sinnesnerven selbst zum Bewufstsein, veranlafst durch eine äufsere Ursache, und diese Qualitäten verhielten sich in den verschiedenen Sinnesnerven verschieden, so wie die Sinnesorgane; doch müfsten die äufseren Reize dem Sinnesorgan homogen sein[3]). An einer anderen Stelle[4]) sagt er: „Der mit dem Herzschlag verstärkte Strom zu den Organen wird in fast allen Sinneswerkzeugen empfunden, in jedem auf die dem Sinnesnerven eigene Weise, als pulsirende Lichtfigur im Sehnerven, als pulsirendes Zischen und Brausen im Ohr, als pulsirendes Gefühl im Gefühlsnerven.“ Wenn aber J. Mueller trotz dieses Zugeständnisses einer, wenn auch blos auf die Sinnesnerven beschränkten Selbstempfindung, denselben Nerven die Empfindung des Schmerzes, das Sichselbstfühlen im Schmerze nicht zuerkennt und sie daher der Gefühlsempfindung für unfähig hält, indem die von Magendie in dieser Beziehung gemachten Versuche gezeigt hätten, dafs mechanische Verletzungen des Geruchs- und Sehnerven mit keinem Schmerzgefühl verbunden gewesen; so ist einerseits diese Auffassung eines und desselben Zustandes eine inkonsequente (denn wie die Sinnesnerven ein specifisches d. h. besonderes, so haben sie auch ein allgemeines Selbstgefühl, was im Schmerz eben hervortritt), andererseits besagt das Magendiesche Experiment nur so viel, dafs die höheren Sinnesnerven für unmittelbare mechanische Eindrücke keine Empfänglichkeit äufsern; endlich haben wir kurz zuvor bei den aus denselben Experimental-Gründen für unschmerzhaft gehaltenen Gangliarnerven auf die Inkompetenz des blofsen Versuchs zur Feststellung physiologischer Processe mit E. H. Weber's sinnigem Ausspruche hingewiesen; und so halten wir denn auch hier das Schmerzgefühl bei heftigem Lichteinflusse, starkem Schalle, durchdringendem Geruche, für selbständig — und nicht etwa durch die Hilfsnerven des fünften Nervenpaars vermittelte — Empfindungen des Seh-, Gehör- und Geruchsnerven[5]).

---

*efficiunt.* 2) *Quo longius ganglion aëris influxi expositum est, eo facilius irritatio ejus dolet.* 3) *Filia, quae e plexu ganglioso exeunt, irritamentis levibus non tam facile excitantur, quam rami irritantes.* 4) *Rami inter medullam spinalem et ganglia Nervi sympathici communicatorii adeo sensorii sunt, ut ab omni alio Nervo spinali sensorio vel mixto vix et ne vix quidem distinguantur.*

1) Hildebrand's *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Bd. 3, S. 355.

2) So erregt nach Ritter's Versuchen (*Beiträge zur näheren Kenntnifs des Galvanismus*) das elektrische Fluidum im Gehörorgan einen Ton, das G der angestrichenen Oktave; die Reibungselektricität erregte einen Phosphorgeruch, die Applikation von Zink an die Spitze der Zunge oder von Silber an die Wurzel derselben einen säuerlichen, bei der Umkehrung der genannten Metalle aber einen alkalischen Geschmack.

3) „*Ita ego ipse* — sagt Valentin von sich (in seinem herrlichen Werke: *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, Bern, 1839, S. 11) — *qui eximio olfactu utor, semper immediate post sternutationem vehementem peractam odorem satis fortem et nequaquam gratum per breve temporis spatium percipio; sin autem inferiorem nasus partem digitis vehementer concutio vel raptim frico, alia tum mitiori, tum suaviori enegeria olfactoria afficior.*“

4) Henle hatte einmal im Moment eines heftigen Stofses auf die Supraorbitalgegend nicht blos die Empfindung eines Blitzes im Auge, sondern auch eines eigenthümlich salzigen Geschmacks auf der Zunge, ganz der Geschmacksempfindung ähnlich, welche durch Galvanisiren der Zunge entsteht (*Pathologische Untersuchungen*, S. 109).

5) *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, Berlin, 1826.

6) *Physiologie*, Bd. 2.

---

1) *a. a. O.*, S. 250.

2) *a. a. O.*, S. 254.

3) *a. a. O.*, S. 255.

4) *a. a. O.*, S. 502.

5) So sehr wir auch J. Mueller darin beistimmen, dafs der erste Grund der specifischen Sinnesempfindung in den Sinnesorganen selbst liege, wie denn der erste Grund des Sehens ohne Zweifel im Sehorgan und nicht draufsen liegt, dafs demnach die Aufsenwelt (das Objekt) dem Organismus (dem Subjekt) nichts für sich geben könne, was dieser nicht schon an und bei sich hätte — in welchem Betracht man z. B. auch das Auge als subjektives Licht bezeichnen könnte — so müssen wir doch, was die weiteren Folgerungen betrifft, wozu diese an sich wahre und aus dem Begriff des Organismus fliefsende Ansicht, weil einseitig hervorgehoben, von dem sie ergänzenden Gegensatze losgeschält und abstrakt festgehalten, nothwendig führte, ganz entschieden von ihm abweichen. Denn diese Auffassung der Aufsenwelt führt wieder zu dem bereits geschichtlich überwundenen und blos zu einem Momente in der wissenschaftlichen Erkenntnifs des Universums herabgesetzten subjektiven Idealismus, dessen Hauptdogma bekanntermafsen so lautete: die uns umgebenden Dinge seien nur Schein, nur Reflex des Ich, ihre Objektivität, die Wahrheit ihres Seins (das Ding an sich) sei, weil nicht hervortretend, auch unerkennbar, und der Verstand allein mit seinen zwölf angeborenen Kategorieen (Vorstellungen), welche wiederum in ihrer Vielheit von den an sich leeren, blos logischen Vernunftskategorieen (Ideen) zur Einheit verknüpft werden, läge die vermifste Objektivität in die todten Dinge, gäbe ihnen dadurch Leben, bringe Ordnung, Sinn und Begriff in die des Allgemeinen und Nothwendigen (des Gedankens) entbehrende Welt. Daher wurden denn auch Raum und Zeit als Kategorieen der sinnlichen Anschauung definirt, die Konfigu-

Für das Sichselbstfühlen der Nerven spricht noch ganz besonders die Oertlichkeit des Schmerzes, welcher durch direkt auf den leidenden Nerven angewandte narkotische Heilstoffe (mittelst der endermatischen Methode) beschwichtigt werden kann, woraus hervorgeht, dafs die krankhafte Thätigkeit desselben unmittelbar durch den Einflufs des narkotisirenden, die anomale Reizbarkeit des Nerven herabstimmenden Stoffes aufgehoben wird. Ganz entschieden stellt sich dies aus folgendem sinnreichen Versuche

---

ration, Lage, Farbe und andere abgeleitete Eigenschaften der Körper nur als subjektive Infektion, als Sichselbstempfinden angesehen, das Glatte, Süfse, Rauhe und Herbe aus dem Raume geworfen — kurz alle objektive Erscheinung zu subjektivem Schein gemacht. Das einzig Wirkliche blieb der Verstand, dem die Bilder, die Vorstellungen der Aufsenwelt, angeboren sind —, eine Ansicht, die konsequent durchgeführt, nothwendigerweise zu dem trostlosen Resultate der FICHTEschen Wissenschaftslehre führen mufste, wonach die Welt der Erscheinung sammt ihrem unbekannten Wesen als aus dem Ich geflossen, als gesetzt vom Subjekt betrachtet wird, das sich selbst als Nicht-Ich gegenüberstelle, welcher Procefs als Thathandeln bezeichnet wurde. Dafs nun die von J. MUELLER aufgestellte Theorie der Sinnesempfindung in ihrer Wurzel mit dem subjektiven Idealismus zusammenhänge und darin auf- und untergehe, ergiebt sich näher aus folgenden Stellen (*Physiologie*, Bd. 2, S. 258): „Selbst die Tastempfindung unserer Hand bringt nicht zunächst den Zustand der Oberfläche des betasteten Körpers selbst, sondern die durch das Tasten erregten Stellen unseres Körpers zur Anschauung. Vorstellung und Urtheil machen aus der einfachen Empfindung etwas ganz Anderes. Auf der verschiedenen Art, wie Körper die Zustände unserer Nerven erregen, beruht die Sicherheit der sinnlichen Unterscheidung. Hier läfst sich aber auch einsehen, warum die sinnliche Erkenntnifs uns nie die Natur und das Wesen der sinnlichen Welt aufschliessen kann. Wir empfinden beständig uns selbst in dem Umgange mit der sinnlichen Aufsenwelt und machen uns damit Vorstellungen von der Beschaffenheit der äufseren Gegenstände, welche eine reletive Richtigkeit haben können, aber niemals die Natur der Körper selbst zu jener unmittelbaren Anschauung bringen, zu welcher die Zustände unserer Körpertheile im Sensorium gelangen.“ Da erfafste SCHELLING im grofsartigen Zuge Ich und Nicht-Ich, Denken und Sein, Geist und Natur als die integrirenden, und sich gegenseitig ergänzenden Unterschiede einer höheren Einheit, welche als das Absolute (Subjekt-Objekt oder nach HEGEL als die Idee) bezeichnet wurde, worin dessen beide Bestimmungen: Begriff und Realität oder Subjekt und Objekt nach SCHELLING unterschiedlos zusammenfallen, nach HEGEL hingegen sich frei bewegen. Um nun diese Identität des Seins und Denkens im Absoluten nachzuweisen, mufste das spröde und feste Sein — welches in dieser Unmittelbarkeit zum Prädikate des an sich flüssigen Subjektbegriffes (des Denkens) gemacht, sich nicht damit vermitteln läfst, als fluidisirt, aufgehoben (negirt) und seiner Wesenheit nach als der nur in sinnliches Element getauchte oder gegenständliche Gedanke (d. h. als ein als Sein gesetztes Denken) aufgefafst, und somit das Desiderat aller Philosophie: die Uebereinstimmung des, seiner Natur nach flüssigen Denkens (Ich) mit dem, nunmehr gleichfalls aus seinen festen Bestimmungen gelösten, in sich verklärten und als objektiven Gedanken erkannten Sein nachgewiesen werden, die sich von einander nur dadurch unterscheiden, dafs im Sein die Idee als blos existirend, im Ich aber als sich wissend erscheint, und demnach die Natur und der individuelle Geist — die beiden Bestimmungen des absoluten — wesentlich sich gleich, und nur in *modo existendi* verschieden sind. Während KANT Seele und Leib (Gott und Welt) deshalb nicht miteinander versöhnen konnte, weil er das Verhältnifs jenes zu dieser als ein festes betrachtete, kommt die Bewegung bei dem auf SCHELLINGschen Grunde stehenden HEGEL dadurch zu Stande, dafs der Leib (Welt) als flüssiges, stets zu negierendes Accidens der Seele (Gottes) genommen wird, welche sich durch Aufhebung des ersteren hervorbringt (vermittelt), und dieses Uebergehen aus Objektivität in Subjektivität, dieses geistige Sichselbsterzeugen ist auch der Lebensprocefs des Absoluten, das ewige Werden. So wurde zwar alles Gegenständliche, Unbegriffene und Dunkle klar, durchsichtig und fliefsend, allein in diesem dialektischen Flusse ging auch — dies war der Preis des errungenen Resultates — die Selbständigkeit des Objekts wie des Subjekts, des Dinges wie des Individuums, rettungslos unter, indem beide für den Begriff als unwesentlich und nur als endliche Formen des Unendlichen, als stets zu negirende, jedoch zur Erscheinung, Verwirklichung desselben nothwendige Bestimmungsmomente aufgefafst wurden. Objekt und Subjekt — das ganze Reich der Fakticität — als solche, sind ausgelöscht; das Leben des absoluten Idealismus ist der Tod des Realismus. Es konnte sich diese Philosophie nur dadurch ein absolutes Wissen — im Gegensatze zu dem KANT'schen Nichtwissen — vindiciren: dafs sie einestheils destruktiv gegen das Objekt (die Welt) verfuhr, und während FICHTE den Accent aufs Poniren setzte, ihn nun aufs Negiren (in dem Doppelsinn des Aufhebens) legte, die Welt als ganz unselbständig auffafste, deren objektive Macht oder Substanz unmittelbar das absolute Denken (Gott) sein läfst, dem aber, wiewohl es das einzige wahrhaft wirkliche ist, doch nicht die herbe Nothwendigkeit (Fatum) erspart werden kann, nur in der Welt — in dem Endlichen — seine erscheinende Wirklichkeit zu haben, darin zur Existenz zu kommen; andererseits im dialektischen Wechsel der Funktionen die Ersheinung selbst für das Wesen nahm, das Prädikat (die Welt) zum Subjekt erhob, und beide Gegensätze in sich bis zur Absorption aufgehen liefs, indem Gott ganz in die Welt auf- und diese ganz in Gott untergeht, nichts in der Tiefe des Grundes bleibt, und am Schlusse des Systems, wo mit dem Uebergreifen der Idee Ernst gemacht werden soll, die Impotenz dazu sich klar herausstellt. So hat die HEGELsche Philosophie ein Sein ohne Seiendes (Substanz), ein Denken ohne Denkendes (Person), einen Körper aus sich selbst erfüllenden Denkbestimmung gewebt, eine Welt aus gegenseitig sich spannenden und negirenden Verhältnissen erbaut. Es fehlt überall der substanzielle Kern. Deshalb auch ist sie die beiläufige Frage: Wie denn die Natur aus der Idee sich entwickle, wie denn die logischen Kategorieen in das sinnliche Sein umschlagen? schuldig geblieben, es sei denn, dafs die Versicherung: „die Idee entläfst sich, entäufsert sich, wird anders“ u. s. w. für eine objektive Erklärung der Naturbildung gelten kann. Frägt man die — im Gegensatze zur SCHELLINGschen Naturphilosophie sich so nennende — Geistesphilosophie: was ist Geist? so antwortet sie: Geist ist die Negation alles Seins, sowohl des natürlichen, wie seines eigenen, also kurz: Geist ist Nicht-Körper; und frägt man weiter: was ist Körper? so heifst es: Nicht-Geist, die Negation des Geistes. So bleibt ihr denn im Grunde nichts Positives, und sie würde auch sicherlich über die ersten Anläufe nicht hinausdringen, wenn nicht die Methode, das dialektische Triebrad, welches aus Zerstören schafft, das mephistophelische Moment der steten Verneinung (Negation) Bewegung, wenn auch nur destruktive, hervorbrächte. Ihr einziges unbestreitbares und unvergängliches Verdienst ist: im Gegensatze zu dem sich selbst verzehrenden Subjektivismus, den objektiven Gedanken Gottes auch in der Welt, die als verkörperte Intelligenz dargestellt wurde, nachgewiesen zu haben, wodurch der Weg zur Versöhnung zwischen Subjekt und Objekt, zwischen Spekulation und Empirie gebahnt, wenn auch mittelst dieser, die reale und individuelle Selbständigkeit negirenden Dialektik noch nicht erreicht ist.

Ueberblicken wir am Schlusse den Entwickelungsgang der neueren Philosophie, so können wir sagen: dafs LOCKE den Sinn, KANT den Verstand, HEGEL die Vernunft (den Begriff) zum absoluten Organ der Philosophie erhoben haben. Wie nun im (menschlichen) Sinne schon *potentia* Verstand und Vernunft, in dieser aber umgekehrt *potentia* schon Sinn und Verstand liegen (die sich wissende Vernunft oder das Selbstbewufstsein, schliefst schon, wie in dem Worte liegt, das Sein, worauf zunächst die Sinnesthätigkeit gerichtet ist, so wie das Bewufstsein (Sichunterscheiden), eine zunächst vom Verstande geübte Funktion in sich): so steht auch der LOCKEsche Sensualismus — welcher vom Wahrnehmbaren, von der Erfahrung oder dem Realen zum Uebersinnlichen, zur Spekulation oder zum Idealen stufenweis hinleiten wollte — wiewohl zum HEGELschen absoluten Idealismus — welcher durch das spekulative Denken, oder den Begriff das Universum mit der ganzen Fülle des Gegenständlichen klar und durchsichtig machen wollte — dem Anschein nach den stärksten Gegensatz bildend, dennoch, weil die Extreme immer sich berühren, diesem Systeme mit allen seinen Tugenden und Fehlern weit näher, als letzteres dem KANTschen subjektiven Idealismus, weil hier die Funktionen des Sinns wie der Vernunft insofern ganz ausgeschlossen sind, als ersterer für unfähig erklärt wurde, die objektiven Erscheinungen ohne subjektive Beimischung naturgetreu zu reflektiren, letztere hingegen (die Vernunft) nur für ein leeres Schlufsvermögen, für eine nur formale, nicht wesentliche (reale) Funktion gehalten ward. Stellen wir uns nun das Verhältnifs zwischen Gott und Welt im Grofsen in analoger Weise wie das der Seele zum Leibe im Kleinen vor, so betrachtete LOCKE dieses Verhältnifs in unmittelbarer Einheit, KANT im abstrakt festgehaltenen Unterschiede, und HEGEL in vermittelter, allein nur durch die stete Negation des Leibes herbeigeführter Einheit. KANT konnte daher Seele und Leib (Allgemeines und Besonderes) nicht miteinander versöhnen, gewissermafsen zur Vernunft bringen, weil er den Leib für unvernünftig ansah, nichts Allgemeines und Nothwendiges darin fand, und nur im Verstande (in der Vorstellung) den vermifsten objektiven Gedanken entdeckte; da demnach das Subjekt (die Seele) dem Prädikat (dem Leibe) und dieser jenem widersprach, so war auch jede organische Vermittelung unmöglich, und es blieb ein Wunder, wie Seele und Leib beisammen sein und auf einander wirken können. HEGEL suchte das Räthsel dadurch zu lösen, dafs er, auf SCHELLING fufsend, den Leib als gegenständlichen die Seele als flüssigen, stets durch die Negation des accidentellen Leibes sich selbst hervorbringenden und wissenden Gedanken betrachtete, wodurch die Einheit beider im Unterschiede von sich vermittelt wurde. Allein diese Vereinigung konnte nur — und das ist der Punkt, von wo aus die ganze Lehre eine Revision und wesentliche Umgestaltung erfahren mufs — auf Kosten der Individualität, sowohl der leiblichen, wie der geistigen, zu Stande kommen, und es blieb die einmal vorhandene Fakticität des Leibes — wie im Makrokosmus der Natur — ein unaufgelöster Begriff d. h. gleichfalls ein Wunder, welches durch die als Erklärung substituirte, vermeintliche immanente Selbstbewegung, Selbstentwickelung des Begriffs nicht im Mindesten physiologisch aufgehellt wird, während andererseits der Leib, zum Schatten der Seele gemacht, ganz in ihr unter-, diese in letzterem ganz aufgeht, da doch die Physiologie dem Leibe, als dem raumzeitlichen Momente der Idee, eine relative Selbständigkeit zugestehen mufs.

So ist denn das Denken durch Denken über sich hinausgegangen und hat eingesehen, wie der Begriff für sich allein nicht vermögend ist, die ganze Wahrheit zu erschliefsen, dafs vielmehr noch das Moment der äufseren und inneren Erfahrung (Naturwissenschaft und Psychologie) hinzutreten müssen, wodurch denn die mifshandelte Natur in ihre natürlichen Rechte wieder eingesetzt und mit dem Gedanken wahrhaft versöhnt wird.

heraus. J. MUELLER[1]) präparirte bei einem Frosche den Schenkelnerven weit heraus, und legte ihn in eine Auflösung von essigsaurem Morphin. Nach einiger Zeit hatte das Ende des Nerven seine Irritationsfähigkeit ganz verloren. Dasselbe erfolgte, wenn man Muskeln in eine Opiumlösung tauchte. Bei Kröten, an denen die Nerven so präparirt waren, dafs die Unterschenkel nur durch den Schenkelnerven mit dem Rumpfe zusammenhingen, tauchte J. MUELLER beide in eine starke wässrige Opiumlösung; nach kurzer Zeit war alle Reiz-Empfänglichkeit des Nerven und Muskels für den galvanischen und mechanischen Reiz verloren.

Auch dem Phänomen der Reflexbewegung, welche zuerst von MARSHAL HALL[2]) und zwar mit der unrichtigen Bezeichnung Reflex-Funktion (da es durch gar keine besondere Funktion des Nerven vermittelt wird), und irrthümlich auf eigene sogenannte excitirende und excito-motorische Nervenfasern des Rückenmarkes bezogen, und gleichzeitig von J. MUELLER[3]), hierauf von GRAINGER[4]), VOLKMANN[5]), VALENTIN[6]) und HENLE[7]) beschrieben und gedeutet worden, liegt zunächst das angeborene Selbstgefühl zum Grunde, und zwar nicht nur des reizaufnehmenden und leitenden peripherischen Nerven, sondern auch des darauf reagirenden und den Reiz auf die betreffenden Muskeln reflektirenden centralen Theils (des Rückenmarkes); wenngleich diese Empfindung (Selbstgefühl) Reaktion und Reflexbewegung ohne Bewufstsein zu Stande kommt[8]). So richtet sich, wie VOLKMANN[9]) beobachtete, die Ausdehnung der Reflexbewegung vorzüglich nach der Stärke, des Reizes und nach dem Grade der Reizbarkeit. Reizt man nämlich eine frischgeköpfte Amphibie durch leise Berührung irgend eines Theils, so beschränkt sich die Bewegung oft nur auf die nahe Umgebung der gereizten Stelle selbst; bei etwas stärkerem Reiz bewegt sich das ganze Glied, dessen einer Theil berührt wird und bei noch intensiverer Reizung verbreitet sich die Bewegung über alle Muskeln. Ferner werden die Reflexbewegungen — bei übrigens gleichbleibender Intensität des Reizes — um so beschränkter, je geringer die Reizbarkeit ist. Auch GRAINGER[10]) erwähnt, dafs die Extension der Bewegung in allen Fällen von der Intensität des Reizes abhänge. Dafs aber vorzüglich dem Rückenmarke das bewufstlose Innewerden dieser ihm zugeführten Reize und die unwillkürliche Reaktion darauf durch zweckmäfsig kombinirte Reflexionsbewegung immanent sei, ergiebt sich schon aus dem Umstande zur Genüge, dafs bei einer Theilung der geköpften Amphibie in mehrere Stücke in jeder mit Rückenmark versehenen Partie Reflexbewegungen sich zeigen und in dem Augenblick aufhören, wo dasselbe zerstört wird; dafs ferner eine Längentheilung des Rückenmarkes die Ausdehnung der Reflexbewegungen über alle Muskeln beider Körperhälften nicht hindert, so lange nur irgend ein Theil des eigentlichen Rückenmarkes (von welchem die zehn ersten Spinalnerven entspringen) in der Mittellinie verbunden bleibt[1]). Ganz dasselbe beobachtete J. MUELLER[2]) beim gefleckten Erdsalamander. Wie könnte auch das Rückenmark reagiren, wenn es die ihm zugeführten Eindrücke nicht empfände? Wie könnte dasselbe die Reflexion von Empfindungs- auf Bewegungsnerven bewirken, ohne selbst zu empfinden? Dies stimmt auch mit der Ansicht VOLKMANN's überein; denn nachdem er die bereits angegebenen (sensiblen) zweckmäfsig kombinirten Reflexbewegungen angeführt, fährt er fort[3]): „So hat es denn nach Allem den Anschein, als ob das geköpfte Thier die Einwirkung des Reizes empfände, und unter verschiedenen Mitteln das passendste wählte, um sich der Last der Empfindung zu entziehen" — nur mufs hinzugefügt werden, dafs sowohl jenes subjektive Innewerden des reizenden Eindrucks (Selbstgefühl), wie die dadurch bedingte entsprechende Reaktion (Selbstbewegung) ohne Bewufstsein geschieht. Ganz dieselbe Ansicht theilt FR. ARNOLD[4]), darin mehren älteren Physiologen (WHYTT, LEGALLOIS) beipflichtend. Die, bisweilen sehr heftigen Reflexionsbewegungen, welche in Folge einer unmittelbaren Reizung der sympathischen Nerven des Darmkanals durch Rückwirkung auf das Rückenmark hervorgebracht werden (wie die Krämpfe, starken Diarrhöen und Erbrechen, z. B. in der Cholera) sprechen sehr verständlich für die Empfindung dieser für empfindungslos gehaltenen Nerven.

HENLE[5]) führt an, dafs selbst schon durch Aufmerksamkeit auf Empfindungsnerven die Empfänglichkeit derselben gegen äufsere Eindrücke gesteigert, und sogar ohne äufseren Reiz in ihnen ein Gefühl von Schwere und Druck, ja wirklicher Schmerz entstehen könne[6]). „Demnach — fährt HENLE fort — dürfte man auch die Aufmerksamkeit als eine Art von Reizung ansehen und der Nerv, der auf diesem Wege erregt ist, könnte eben sowohl, wie nach Erregung von Aufsen her, durch Mittheilung seinen Zustand auf andere, namentlich Bewegungsnerven, reflektiren. Eine solche Mittheilung findet in der That statt und aus ihr erklärt sich die Entstehung von Krämpfen, namentlich in unwillkürlichen Muskeln, durch die Beobachtung des eigenen Körpers, worin die Hypochondrischen es meist zur Virtuosität gebracht haben; und die Richtung der Gedanken auf den Herzschlag verändert denselben[7]) und eine fortdauernde Beschäftigung damit bringt Palpitationen hervor. So entstehen auch Anfälle von hysterischen Krämpfen des Herzens und der Athemmuskeln um so sicherer, je zuversichtlicher sie erwartet wurden, und bleiben — gleich den reflektirten Krämpfen in Folge von Reizung neuralgisch afficirter Theile — aus, wenn es gelingt, die Aufmerksamkeit des Kranken auf einen anderen Gegenstand zu lenken." — Hier zeigt es sich bis zur Evidenz, dafs das Selbstgefühl der Nerven selbst durch psychische Momente erregt werden könne.

Selbstgefühl des Blutes. Wie die Selbstbewegung des Blutes die unmittelbare Folge seines Sichselbstfühlens, so ist

1) *Physiologie*, Bd. 1, S. 637.

2) *On the reflex function of the medulla oblongata and medulla spinalis*, in den *Philosoph. Transact.* von 1833, S. 635; ferner: *Lectures on the nervous system and its diseases*, London, 1836, so wie: *Memoirs on the nervous system*, London, 1837.

3) *Physiologie*, erste Ausgabe, 1833, Bd. 1, S. 333; dritte Ausgabe, 1838, S. 718.

4) *Observations on the structure and functions of the spinal cord.*, London, 1837.

5) MUELLER's *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 15—35.

6) *De functionibus nervorum*, S. 96.

7) *Pathologische Untersuchungen*, S. 113.

8) VALENTIN (*a. a. O.*, S. 97) sagt: „*In rana motus reflexivi ita perficiuntur ut a, nervi loci irritati nervos in medulla spinali vicinos moveant; b, ea ipsa re extremitates, praeprimis perlongae inferiores ad irritationes regionem dirigantur, sin vero irritamentum majus est, quo major musculorum copiae stimuletur, omnis truncus motibus vehementibus projicitur. Has omnes res nullo consilio fieri et eo elucet, quod saepe saepius omniscunque generis motus inepte perficiuntur, et animalium superiorum motus reflexivi vix unquam ita combinati sunt, ut animae actiones in trunco restare ullo jure supponi possit.*" — J. MUELLER (*a. a. O.*, S. 718) bezeichnet den specifischen Karakter der Reflexbewegungen in der Kürze folgenderart: „Wenn Empfindungen, welche durch äufsere Reize auf Empfindungsnerven hervorgebracht werden, Bewegungen in anderen Theilen hervorrufen, so geschieht dies niemals durch eine Wechselwirkung der sensiblen und motorischen Fasern eines Nerven selbst, sondern indem die sensorielle Erregung auf das Gehirn und Rückenmark und von diesem zurück auf motorische Fasern wirkt."

9) *a. a. O.*, S. 23.

10) *a. a. O.*, S. 57.

1) VOLKMANN, *a. a. O.*, S. 18 und 21.

2) *a. a. O.*, S. 719.

3) *a. a. O.*, S. 22.

4) *Lehrbuch der Physiologie*, Th. 2, Abth. 2, Zürich, 1840, S. 814.

5) *Pathologische Untersuchungen*, S. 116.

6) BRODIE (*Lectures illustrative of certain local nervous affections*, London 1837, S. 53) sagt in dieser Beziehung sehr richtig: „*Close attention will discover in any, even in the most healthy organ, sensations which had been previously overlooked; and constant anxiety on the subject may magnify such sensations into pain.*"

7) Dies habe ich häufig an mir selbst beobachten können.

dieses wiederum das unmittelbare Resultat des Blutlebens. Wäre demnach das Eigenleben des Blutes erwiesen, so würden damit nothwendigerweise auch seine Prädikate: das Sichfühlen und Sichregen — entsprechend den beiden Grundbestimmungen des geistigen Lebens: dem Sichwissen und Sichwollen — als die Urphänomene alles Lebens, erwiesen sein: denn ein gefühl- und regungsloses Leben ist ein gleicher Widerspruch als ein sich fühlender und bewegender Tod. Das Leben des Blutes aber gegenwärtig noch in Frage stellen, hiefse in der That den Zeiger der Zeit nach rückwärts schieben und einen geschichtlichen Anachronismus sanktioniren, der — alle anderen Gründe bei Seite gesetzt — schon durch die wichtige und nicht hoch genug anzuschlagende Entdeckung des Eigenlebens der Zelle — woraus alle noch so differenten Systeme, Organe und Gewebe des entwickelten Organismus und mithin auch das Blut sich bilden, als einer mit selbständiger metabolischer und plastischer Kraft ausgestatteten, selbstthätig sich ernährenden, selbstthätig ab- und ausscheidenden mikroskopischen Individualität, hoffentlich für immer überwunden und nur noch als historisches Residuum einer unlebendigen Auffassung vorhanden ist. Mufs demnach jetzt das Blut als ein System solcher selbständiger Organismen oder Totalitäten (Blutzellen) angesehen werden, und besitzen diese, wie es sich in der Primordial-Entwickelung geoffenbart hat, ein in lebhaften Bewegungen und Neubildungen sich kundgebendes Leben; ja, geschehen alle Lebensprocesse selbst im entwickelten Organismus nur durch die Energie der überall und auf allen Punkten vorhandenen lebenden Zellen: so wird es einleuchten, wie der hier und da noch auftauchende Zweifel an dem Eigenleben des Blutes in sich zusammenfällt und von der siegenden Kraft der Thatsachen absorbirt wird [1]).

Schon aus dem einen Grunde, dafs das Blut selbständig erkrankt, ist auch sein selbständiges Leben gerechtfertigt: denn Erkranken ist ein Vorzug des Lebenden; nur was lebt, das kann auch erkranken. Ist doch der Krankheitsprocefs selbst nichts Anderes, als ein Konflikt des, jedem organischen Gebilde innewohnenden Lebens mit dem auf dasselbe feindlich einwirkenden Agens. Dafs es primäre Krankheiten des Blutes gäbe, gestehen selbst diejenigen, welche sonst die Affektion der Festgebilde als nächsten Grund dazu ansehen, und rechnen hierher mit Recht vor Allem die durch Kontagion hervorgerufenen [1]). Welchen hemmenden Einflufs die Aufnahme des Veneneiters in das Blut für das Leben desselben ausübe, und wie sich alsdann ein dem Typhus ganz ähnlicher Vorgang in Folge der primären Blutinfektion durch den Eiterstoff bilde, haben die trefflichen Beobachtungen von DANCE, AMOTT [2]) und BALLING dargethan.

Dafs ferner die Thiergifte, wie das Vipern-, Milzbrand-, Anthrax-, Karbunkel-, Hospitalbrand-, Wuth-, Chanker , Krebs- und Sektionsgift primär dies Leben angreifen, hat sich aus den zahlreichen Versuchen von FONTANA, COINDET, ORFILA und HERTWIG entschieden festgestellt. So sagt LENZ, dem wir in Bezug auf Schlangenkunde so viel zu danken haben: „Bedenkt man, dafs bei dem Bifs einer Kreuzotter höchstens so viel Gift in die Wunde

---

1) Zu solchen Zweiflern an dem selbständigen Eigenleben des Blutes gehört auch leider! noch HAUFF. Derselbe sagt (*Die Solidarpathologie und die Humoralpathologie*, Stuttgart, 1838): „Das Blut ist nicht todt (das klingt fast so, als: die Vernunft ist nicht unvernünftig!); es strömt nicht als todtes Fluidum in den lebendigen Kanälen der Solida (dies will sagen: das Innere, der organische Inhalt, kann nicht todt sein, wo das Aeufsere, die Form, lebendig ist, da sich Blut und Gefäfs in der That so zu einander verhalten, und keine organische Vermittelung, keine lebendige Wechselbeziehung, kein harmonisches Ineinandergreifen möglich wäre, wenn das Aeufsere dem Innern oder dieses jenem widerspräche), das Blut ist lebendig.“ Allein wenige Zeilen später stofsen wir auf Folgendes: „Wie in allen Thieren, welche Nerven haben, und also besonders im Menschen (diesen in die brutale Klasse der Thiere zu setzen, wird heutzutage mit Recht für antiquirt gehalten), das Nervensystem der Leiter (!) der vis essentialis (?), dasjenige ist, was den Einflufs der Lebenskraft (?) auf die Materie (!) vermittelt und somit (!!) den ganzen Körper belebt, so wohnt auch im Blute kein eigenthümliches ursprüngliches Leben (das Leben hat nirgends sein chambre garni, es wohnt nirgends, weil es überall ist), sondern es besitzt solches (nach Hauff richtiger: es wird davon besessen) so lange und insofern (!!) es unter dem Einflusse des Nervensystems steht.“ —

Es kostet uns in der That einige Ueberwindung, dieses Gemisch sich direkt aufhebender Versicherungen zu analysiren und seinen Gedankenwerth zu ermitteln. Wohnt wirklich — wie HAUFF sich ausdrückt — im Blute kein eigenes und ursprüngliches Leben, so kann und wird auch das Nervensystem ihm keins geben: denn was nicht in der Anlage, im Keime liegt, tritt auch nicht in die Erscheinung, entfaltet sich nicht zur Wirklichkeit, wie die Betrachtung des Entwickelungslebens so klar darthut. Die Quelle des Irrthums liegt bei HAUFF in der abgenutzten Vorstellung: Lebenskraft (gäbe es eine solche!) und Materie, Idee und Erscheinung seien getrennte abstrakte Momente, von denen das erstere irgendwoher zu letzterem träte und es immerfort belebe, als säfse diese vis essentialis, deren langes Incognito nachgerade sich aufklärt, in irgend einem Theile des belebten Ganzen, von wo aus dieselbe, nicht nur gleich einem Blasebalge überall Leben anfacht, sondern auch gleich einem Strome überall Leben ausgiefst, da doch eine geläuterte Biologie, und namentlich die primitive Lebens-Entwickelung, es bis zur Evidenz gelehrt haben, wie beide Momente, die Idee mit der Substanz gegeben sind und jede Zelle ihr Eigenleben besitzt. Wäre die keimfähige Materie nicht schon an sich belebt, so würden keine Lebenskräfte ihr diesen ursprünglichen Naturdefekt ersetzen können. Gleiches ist auch mit dem Blut der Fall, welches den Grund seines Lebens zunächst in sich und nicht in einem Anderen hat. Sehr leicht wird es, den lebengebenden Einflufs des Nervensystems direkt von diesem auf das Blut zu übertragen und im HAUFF schen Sinne so sich ausdrücken: „Das Nervensystem besitzt sein Leben nur so lange und insofern als es unter dem Einflusse des Blutes steht, weil verminderter oder alienirter Bluteinflufs (wie bei Verblutungen, bei Vergiftung durch Kohlendunst, bei der narkotischen Intoxikation) auch die Innervation wesentlich schwächt oder ganz erschöpft.

Allein nach der nervenvergötternden Theorie HAUFF's soll nun einmal „vom Nervensysteme aus“ in alle Systeme (!) des Organismus Leben strömen (S. 46) und auch „das Blut allerdings ursprünglich sein Leben davon erborgen und zwar von Rechtswegen“ (S. 47). Wenn irgendwo, so findet bei diesem Rechtsgrunde das: „summum jus summa injuria“ seine prägnante Anwendung. Allerdings ist — um HAUFF's Beispiel mit den eigenen Worten hier auf ein analoges Verhältnifs zu übertragen — der König der Leiter und Ordner des Staates und seiner Funktionen; allein wer wird ein so eingefleischter Royalist (Nervenpatholog) sein, um den anderen Staatsgliedern, welche eben in ihrer Gesammtheit den Staatskörper (gleichsam einen gemeinschaftlichen Zellenorganismus) bilden, nur von diesem aus ihr Leben zuströmen zu lassen, da ja die Geschichte nachweist, wie der Staat seine Bestimmung (die Idee) am nächsten verwirklicht, wo König und Volk auf gleicher Höhe stehen; wo mit einem Worte ein Staats-Organismus mit vielen differenten, ein Eigenleben führenden Organen und nicht eine Staats-Maschine mit eingeölten und dadurch in Bewegung gesetzten Walzen gegeben ist.

Nach Allem stellt sich HAUFF das Verhältnifs zwischen dem Nervenprincip und dem Blute so vor, als ob jenes die Sonne wäre, von wo aus dem Auge (hier dem Blute) sein Licht zuströmte: allein hätte dieses kein eigenes, ursprüngliches (subjektives) Licht, wie vermöchte es mit dem objektiven Licht in Wechselwirkung zu treten? Es kann daher eine derartige Inspiration von Seiten des, als Haupt-Verwalter einer hypothetischen Lebenskraft hingestellten Nervensystems, auf das Blut, wenn sie wirklich stattfindet, nur unter der Bedingung erfolgen, dafs der Lebensaft (das Blut) ein eigenes und ursprüngliches (subjektives) Leben besitzt, weil dies das Gesetz jeder organischen Wechselbeziehung ist. Braucht daher das Blut, weil an und in sich lebendig, auch keine Belebung von aufserhalb, wie das belebende Automat, trägt es vielmehr den Grund seiner Thätigkeit in sich, so mufs es auch wie oben erwähnt, sich selbst fühlen und bewegen, wenn auch diese, aus dem Begriffe des Lebens selbst mit Nothwendigkeit hervorgehende Bestimmung nicht äufserlich werden, nicht in der Erscheinung sich objektiviren sollte, wie denn selbst die Nerven, diese vermeintlichen Lebensspender, keine sinnlich wahrnehmbaren Bewegungen und ein so zähes Empfindungsvermögen verrathen, dafs, wie J. MUELLER dargethan, nicht einmal Zuckungen erfolgen, wenn gepulvertes Strychnin auf das nasse Rückenmark eines Frosches gebracht wird (*Physiologie*, Bd. 1, S. 609), ohne dafs man deshalb berechtigt wäre, den Nerven die Empfindung und Bewegung abzusprechen. Andererseits zeigen die Spermatozoen (Saamenthierchen) äufserst lebhafte Bewegung ohne eine Spur von Nerven (s. R. WAGNER's *Lehrbuch der Physiologie*, 1839, Abth. 1).

Endlich macht die vom Leben — im Gröfsten und Kleinsten — durchdrungene Zellentheorie der schiefen Ansicht, als ob das Nervensystem die Salarienkasse wäre, woraus alle Organe, und namentlich das unschuldige Blut, Lebensanweisungen erhielten, ein erwünschtes gründliches Ende, und die Geschichte wird dereinst ihr einen Leichenstein setzen mit der Lapidarschrift: Hier ruht eine todte Ansicht vom Leben.

1) NASSE, *Das Blut in mehrfacher Beziehung*, Bonn, 1836, S. 254; HAUFF, *Die Solidarpathologie*, S. 71.

2) *Ueber Venenentzündung und deren Folgen*, übersetzt von HIMLY, Jena, 1830.

kommt, als der zehnte Theil eines Wassertropfens beträgt, so mufs man erstaunen, wie durch diese geringe Menge ein Mensch, ja selbst ein Pferd oder ein Ochs getödtet werden kann [1])." — Die Mittheilung des Wuthgiftes durch Uebertragung des Blutes wuthkranker auf gesunde Hunde mittelst der Impfung, ist durch die lehrreichen Versuche von HERTWIG [2]) erwiesen. Dafs der Milzbrand auf ursprünglicher Blutkontamination beruhe, ergiebt sich aus der von THAER [3]) beschriebenen im Ost- und Westhavelländischen Kreise im Sommer des Jahres 1818 herrschenden Milzbrand-Epidemie. Dafs ferner die narkotischen Gifte durch primäre Blutvergiftung (Narkose) wirken, hat der grofse Physiolog, dessen reichhaltige Forschungen jetzt auch auf die praktische Heilwissenschaft einen so mächtigen Einflufs ausüben, durch entscheidende Versuche, auf die wir späterhin bei der Erörterung der Arzneiwirkung zurückkommen werden, aus dem Reiche der Hypothesen in das der gesicherten Thatsachen gestellt [4]). Selbst die arsenige Säure (Arsenik) wirkt, in kleinen, absorptionsfähigen Gaben beigebracht, nur durch eine desorganisirende, das Blutleben unmittelbar vernichtende Affektion, — in welchen Fällen man dann keine Spur des Giftes im Magendarmsystem vorfindet, wie die hierher gehörigen Beobachtungen von ETTMUELLER, METZGER, WAGNER und ORFILA auf das Ueberzeugendste darthun [5]). Gleiches gilt auch von der Cyanwasserstoffsäure (s. Arzneiwirkung).

Andere wichtige Beobachtungen über primäre Blutvergiftung sind durch die Transfusionsversuche DIEFFENBACH'S [6]) bekannt geworden, aus denen sich unter Anderem ergiebt: dafs durch Uebertragung von Blut eines rotzkranken Pferdes auf ein gesundes, und zwar vermöge unmittelbarer Ueberleitung aus der Cruralis des ersteren in die Jugularis des letzteren, hier binnen einigen Tagen alle Zeichen der ausgebildeten Rotzkrankheit und bei der Sektion des Thieres alle karakteristischen Erscheinungen dieses Uebels hervorgebracht wurden. Noch ein anderes interessantes Phänomen hat DIEFFENBACH bei seinen Transfusionsversuchen beobachtet: nämlich die unbedingte Tödtlichkeit des Säugethierblutes für Vögel. „Welcher eigenthümliche Stoff, oder welches dynamische Princip — sagt derselbe [7]) — liegt im Blute der Säugethiere, dafs dieses, zu wenigen Tropfen in den Kreislauf der Vögel gebracht, ihr Leben wie durch einen Zauberschlag vernichtet, oder sie unter den heftigsten Konvulsionen tödtet, als wäre das stärkste narkotische Gift ihnen eingeflöfst worden? In keinem dieser Fälle war eine Zufälligkeit die Ursache des Todes, und weder ein Blutgerinnsel noch Blut mit eingeführt worden. Nichts Materielles, keine körperliche Verschiedenheit des Blutes konnte so schnellen Tod herbeiführen, nur die lebendige Fremdartigkeit des Blutes der Säugethiere ist für die Vögel die Ursache der urplötzlichen Vernichtung des innersten Lebens." Andererseits haben die von DUMAS und PREVOST [8]), NYSTEN [9]), BLUNDELL [10]), SCHEEL [11]) und DIEFFENBACH [12]) gemachten Beobachtungen und Versuche zur Evidenz erwiesen, dafs die Blut-Ueberleitung von gesunden Thieren auf künstlich in einen Zustand der Asphyxie versetzte (jedoch stets auf gleichartige) wiederbelebend wirkt, und diese belebende Kraft entfaltete das Blut selbst auf den menschlichen Organismus. So rettete BRIGHAM [1]) das Leben einer Wöchnerin, die bereits alle Zeichen der Anämie darbot, durch Einspritzungen von 12 Unzen Blut innerhalb einer Pause von 10—10 Minuten; BLUNDELL [2]) eine Wöchnerin, die in Folge einer nicht zu stillenden nachgeburtlichen Uterinblutung dem Tode nahe war. Derselbe und WALLER [3]) injicirten bei einer, gleichfalls schon blutleer daliegenden und kein Lebenszeichen mehr von sich gebenden Frau nach und nach 8¼ Unzen Blut mit dem besten Erfolg.

Eben die örtliche Vergiftung des Blutes zeugt am deutlichsten, vom Eigenleben desselben, welches, wie erwähnt, in den eigentlichen Blutorganismen, in den Blutkörperchen (Blutzellen) sich koncentrirt, die auch, wie REICHERT [4]) dargethan, allein den Stoffwechsel vermitteln und die Ernährung aller Gewebe des Organismus unterhalten, die frische Lymphe sich aneignen, die unbrauchbare abscheiden, die Luft in den Lungen selbstthätig assimiliren, Kohlensäure ausdünsten, Sauerstoff aufnehmen, mithin als die eigentlichen Agenten des Blutes sich erweisen. Mit ihnen wird daher zunächst der in den Cirkulationsstrom gelangte Giftstoff in Konflikt treten; dafs aber diese Affektion der Giftsubstanz und die darauf folgende Reaktion der Blutorganismen nicht stattfinde, ohne dafs die individualisirten Blutzellen diesen vernichtenden Reiz durch Selbstgefühl inne werden, läfst sich mit derselben und noch gröfseren Sicherheit wie bei den analogen Pflanzenvergiftungen (s. oben) annehmen.

Denn Gift ist der existirende Widerspruch, der sich auf seinem Höhepunkte nicht mehr vermitteln und durch das Leben versöhnen läfst. In dieser lebensbedrohenden Affektion, bei gleichzeitiger Niederdrückung und endlicher Lähmung der organischen Reaktion liegt eben das specifische Moment, das Heimtückische und Gefährliche des Giftes. Jeder derartige Affekt des Blutes setzt aber ein Sichselbstfühlen als immanenten Grund voraus, weil Afficirbarkeit ohne subjektives Innewerden des eigenen Daseins unmöglich ist. Hiervon hängt auch die nachfolgende freithätige Reaktion das Blutes ab, welche, nach Maafsgabe der Beschaffenheit des unmittelbar in den Schoofs des Blutlebens eingedrungenen Giftstoffes, durch heftige Bluterregung, Bluttorpor oder Blutlähmung (Blutapoplexie) vitaler Seits und durch Blutgerinnung oder Blutauflösung chemischer Seits sich ausspricht. So ist denn die örtliche und primäre Vergiftung der Blutorganismen (Blutzellen) der unabweisbare Beweis ihres Eigenlebens, und daher auch ihres Selbstgefühls.

Offenbar sind aber sowohl STEINHEIM [5]) als der ihm hierin nachfolgende ROESCH [6]) zu weit gegangen, wenn sie, wie auch SCHNURRER [7]), dem Blute eine objektive Empfindung der verschiedenen Gemüthseindrücke zumuthen. Ein derartiges übergreifendes, bewufstes Sensationsvermögen besitzt das Blut eben so wenig als die Pflanze, oder die Organe, deren Thätigkeit in das Gebiet der sogenannten unwillkürlichen Funktionen fällt; es ist nur ein subjektives und unterschiedloses Erfassen des eigenen Zustandes; sich selbst fühlt das Blut im Eindrucke, nicht aber die Natur der Eindrücke, wie z. B. den Ekel, Schreck, Zorn, die Schaam und andere Gemüthsaffekte. Noch viel weniger können wir uns mit der unlängst von HEIDLER [8]) ohne Noth veröffentlichten An-

1) *Schlangenkunde*, Gotha, 1832, S. 485. Hierbei fällt uns die Stelle des OVID ein: *„Parva necat morsu spatiosum vipera taurum"*. (*Remed.* S. 421.)
2) *Beiträge zur Kenntnifs der Wuthkrankheit*, Berlin, 1829.
3) CASPER'S *medic. Wochenblatt*, 1836, No. 16.
4) J. MUELLER, *Physiologie*, Bd. 1, S. 611—613.
5) SOBERNHEIM und SIMON, *Handbuch der praktischen Toxikologie*, Berlin, 1838, S. 187,
6) *Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien*, Berlin, 1833.
7) *a. a. O.*, S. 57.
8) *Untersuchungen über das Blut und seine Lebenserscheinungen*, in MECKEL'S *Archiv*, Bd. V.
9) *Récherches de Physiologie et de chimie pathologique*, Paris, 1811.
10) *Observations on transfusion of Blood*, London, 1825.
11) *Die Transfusion des Blutes*, Bd. 3, Berlin, 1828.
12) *a. a. O.*

1) *Fälle von Transfusion*, im Hamburger Magazin, 1827, Juli, August, S. 68.
2) *Medic. chirurg. Transact.*, Vol. IX.
3) FRORIEP'S *Notizen*, 1821, Bd. 14, No. 21.
4) *a. a. O.*, S. 62.
5) *Die Humoralpathologie*, Schleswig, 1826, S. 565.
6) *Ueber die Bedeutung des Blutes im gesunden und kranken Leben*, Stuttgart, 1839, S. 29.
7) *Allgemeine Krankheitslehre, gegründet auf die Erfahrung und auf die Fortschritte des 19ten Jahrhunderts*, Tübingen, 1831.
8) *Das Blut in seinen heilkräftigen Beziehungen zum Schmerz im Allgemein und zu den Neuralgien insbesondere*, Prag, 1839.

sicht befreunden, wonach das Blut, welches als der thätigste und vielseitigste „Agent des Lebens" bezeichnet wird — die „unmittelbare und allgemeine Quelle des Schmerzes" sein soll. Wenn auch die Schmerzensquelle nicht ausschliefslich in irgend einem Gebilde des Organismus, sondern ohne Ausnahme in allen vom Leben durchdrungenen Organtheilen sich findet, nur dafs jedes Gebilde seinen individuellen Schmerz (subjektives Wehgefühl) in eigener Weise inne wird, sollte dieser auch nicht zum Bewufstsein kommen, weil er — wie im Blute — mehr als dumpfes Selbstgefühl, denn als objektivirte Empfindung sich reflektirt, und es daher in diesem Betracht ganz richtig ist, dafs unbewufster Schmerz (subjektives Wehgefühl) auch ohne Nerv wohl stattfinden könne: so steht doch so viel fest, dafs diese verschiedenartig gestalteten und, gleich den verschiedenen Bewegungstypen, noch lange nicht erkannten organischen Empfindungsweisen im Nervensystem die höchste Ausbildung erhalten haben und zum Bewufstsein gelangt sind, insofern mittelst desselben nicht mehr eine unbestimmte, sich selbst unverständliche Sensation, sondern eine bestimmte, den schmerzenden Eindruck unterscheidende Empfindung percipirt wird[1]).

Was hingegen die lebendige Spannung oder den *turgor vitalis* des Blutes und den entgegengesetzten Vorgang, oder den Kollapsus desselben, als ein vom Eigenleben des Blutes zeugendes Phänomen betrifft, so pflichten wir ROESCH[2]) und SPITTA[3]) vollkommen bei, dafs diese Lebenseigenschaft zunächst dem Blute selbst zukomme, nur dafs wir sie auf die Ausdehnung und Zusammenziehung der Blutzellen (Blutkörperchen) zurückführen, welche Vorgänge schon bei der unmittelbaren Applikation differenter Heilstoffe oder Gifte auf diese Blutorganismen ganz deutlich wahrgenommen werden können. Ja, es beruhen die von DONNÉ[4]) der Akademie der Wissenschaften zu Paris vorgelegten mikroskopischen Beobachtungen über die eigenthümlichen stetigen Umänderungen der Blutkörperchen unmittelbar nach dem Tode, die als das erste und sicherste Kennzeichen desselben, so wie als das beste Unterscheidungsmoment vom Scheintode angegeben werden, recht eigentlich auf dieser sichselbstfühlenden Individualität der mikroskopischen Blutorganismen, was nunmehr durch die thatsächlich erwiesene Lehre von dem Eigenleben der einfachen Zelle vollkommen begriffen wird[5]). Mit zutreffenden Gründen vertheidigt daher auch ROESCH[6]) diese immanente Lebenseigenschaft des Blutes gegen die solidescirende Ansicht HAUFF's[7]), welcher alles Leben von den Solidis herleitet und alle Thätigkeit zuerst vom Nervensysteme ausgehen läfst[8]).

Auch die Flüssigkeit des Blutes innerhalb seiner Kanäle zeugt von der eigenen Lebendigkeit; der — auch ihm immanente — Flufs des Lebens ist es, welcher das Blut stets flüssig erhält; wie denn in der That im Organismus nichts absolut fest, sondern Alles, selbst die relativ solideste Gebilde, die Knochen, im stetigen inneren Wandel begriffen ist, im lebendigen, wenn auch geräuschlosen Bildungsflusse kreist. Daher hat man die Blutgerinnung ganz richtig als einen Akt des Sterbens bezeichnet; das konkrete Blut ist auch das todte, und das Blutgerinnsel nur sein sichtbarer Leichnam. Wie sehr und wie vergebens hat man

---

1) Es steht mit diesem auf die Spitze getriebenen Blutschmerze nicht viel besser, als wenn Jemand die Behauptung wagen wollte: die Nerven seien eigentlich die unmittelbare allgemeine Quelle der Ernährung; und bleibt es in der That unbegreiflich, wie der Urheber der obigen bizarren Hypothese, selbst nach der von Anatomen, Physio- und Pathologen ihr entgegengehaltenen eindringlichen Unwahrscheinlichkeiten, wie sie am Schlusse der Schrift mit harmloser Naivetät aufgezählt werden, und worunter die des Verfassers nicht die unbedeutendsten sind, noch damit hervortreten konnte.

2) *a. a. O.*, S. 18.

3) *Die Expansion des Blutes*, Rostock, 1835.

4) CARUS, *System der Physiologie*, Th. 1, S. 338.

5) Mein Freund, Herr PAPPENHEIM hierselbst, hat, ohne Kenntnifs der DONNÉschen Entdeckung, dieselben für die Authentie des Todes so höchst wichtigen Beobachtungen an mehr denn 30 Leichen im hiesigen Charitékrankenhause gemacht. Die Veränderungen (Desorganisationen), welche die Blutzellen nach den ersten Momenten des Todes erlitten, waren so eigenthümlicher Art, und so konstant, dafs man darauf allerdings bei der Bestimmung des Todes mit Sicherheit fufsen kann.

6) *a. a. O.*, S. 17—19.

7) *Die Solidarpathologie*, S. 20—26.

8) Was aber den Kern des Streites, die vermeintliche höhere Dignität der Solidar- (Nerven-) oder der Humoral- (Blut-) Pathologie anlangt, so haben ROESCH sowohl als HAUFF umsonst gekämpft, weil von einem solchen trennenden Entweder Oder — eine klaffende Wunde, welche der stets abstrahirende Verstand dem Leben geschlagen — im Organismus gar nicht die Rede sein kann, vielmehr überall — im Leben wie in der Wissenschaft — das vereinigende Sowohl Alsauch die absolute Form der organischen Auffassungsweise ist, wodurch die Vernunft die verständig auseinandergehaltenen Glieder wieder vernünftig zusammenbringt und versöhnt, indem sie die festen Gegensätze (Nerv und Blut) als willkürliche Schranken aufhebt und zu flüssigen Momenten einer übergreifenden Einheit (des Lebens) herabsetzt. Wenn auch ROESCH (*a. a. O.*, S. 20) sagt: „Wer hat behauptet, die Solida seien ohne Leben und ohne Kraft? (eine derartige Behauptung fiele auch in das Gebiet der Leb- und Lieblosigkeit) und wirklich dem Nervensysteme die Gerechtigkeit widerfahren läfst (S. 101), dafs: „viele Krankheiten von ihm ausgehen" (so Etwas mufs noch erst zugestanden werden!!); und andererseits HAUFF (*a. a. O.*, S. 45) erklärt: „das Blut sei nicht todt, vielmehr lebendig; es sei belebt, wie der ganze Organismus und die ganze thierische Materie des lebendigen Leibes (welche Tautologieen, welche Pleonasmen!); so erfafst doch ROESCH am Schlusse (S. 100) das Endergebnifs seiner Theorie wie folgt: „Ich habe bewiesen, dafs das Blut die Quelle alles Lebens vom Anfang an ist und auch bleibt", und HAUFF (*a. a. O.*, S. 93): „Ich habe mich bemüht darzuthun, dafs die Ercheinungen, welche man als Beweise für ein ursprüngliches Leben des Blutes angesehen hat, als solche nicht zu betrachten seien, dafs vielmehr im gesunden wie im kranken Zustande (Vorgange) des Lebens, das Nervensystem überall voran zu stellen sei und alle Thätigkeit zuerst von ihm ausgehe." Beide geachteten Aerzte berufen sich zur objektiven Begründung ihrer Versicherungen auf die Phänomenologie des Lebens im bebrüteten Eichen. Allein die neuesten und unstreitig auch genauesten Beobachtungen auf diesem Gebiete von REICHERT (*Das Entwickelungsleben m Wirbelthier-Reiche*, Berlin, 1840), deren wichtige und — in der Grundauffassung ganz abweichende Resultate auch J. MUELLER seinem physiologischen Meisterwerke (*Handbuch der Physiologie*, 1840, Bd. 2, und 1840, Bd. 2, Abth. 4) mit erläuternden Abbildungen einverleibte, geben beiden Streitern Recht und Unrecht. HAUFF hat gegen ROESCH Recht, dafs das Nervensystem sich früher bilde als das Blut — da nicht blos, wie BAER zu sehen glaubte, ein blofser Primitiv-Nervenstreifen — der nichts als Reflex einer seichten Rinne ist, welche die beiden Urhälften des Centralnervensystems trennt — sondern die wirklichen Centralorgane des Nervensystems nach der Bildung der Umhüllungshaut sich konstituiren, dafs daher das Nervensystem keinesweges aus dem Blute ausgeschieden werde, wie ROESCH meint; dahingegen hat ROESCH gegen HAUFF insofern Recht, als die weitere Entwickelung nur unter thätiger Vermittelung des Blutsystems erfolgt. Wenn aber HAUFF (*a. a. O.*, S. 13) zum Beweise, dafs das Nervensystem einen sogenannten höheren Rang als das Blut einnähme, darauf besonders Gewicht legt, dafs „die Nervenkraft (?) und ihr materielles Substrat (man sieht, wie er Kraft und Materie stets als abstrakte Gegensätze auffafst) sich ursprünglich aus einem gesonderten Theile des Eies, aus einem eigenen Blatte (diese beiden wesentlich gleichen Positionen sollen vermuthlich zur gröfseren Bekräftigung dienen) entwickeln, und dafs diese Basis des Nervensystems sich innerhalb des Embryo selbst bilde, während das Blut mehr an seiner Grenze (area vasculosa) hervorträte" so ist beides unrichtig, da 1) keine gesonderten Blätter — wie man bisher annahm — noch weniger eine die Produktionskraft des Embryo in sich koncentrirende Keimanlage oder Keimhaut vorhanden ist, vielmehr der Dotter selbst mit seinen Dotterzellen durch allmälige Aggregation oder Metamorphose dieser einfachen Organismen den gemeinschaftlichen Zellenorganismus (Embryo) bildet und dieselben selbsthätig unmittelbar oder mittelbar die Systeme und Organe des Embryo konstituiren; 2) die Entwickelung des Blutsystems allerdings im Fruchthofe vor sich geht. Wenn ferner sowohl ROESCH wie HAUFF die Entscheidung der Prioritätsfrage daran knüpfen, dafs Ersterer das Fluidum Letzterer das Solidum (den Primitivstreifen) als das unmittelbare Prius ansieht, so ist gegen beide einzuwenden, dafs, wie erwähnt, die einfache Zelle der Dotterhöhle zuerst gegeben ist, welche mit ihren Kernkörperchen, Kern, ihrer Zellenhaut und ihrem Zelleninhalt schon eine mikroskopische Individualität an und für sich darstellt, und dafs zuerst sich die den Dotter rings umwachsende Umhüllungshaut aus den dafür in Disposition gehaltenen Zellen des sogenannten Keimhügels entwickelt, und hierauf erst aus den von der Dotterhöhle zuströmenden Zellen die Uranlage für das Centralnervensystem. Nerv und Blut bilden sich beide aus der Zelle; eine Zelle ist gerade so organisirt wie die andere, und es haben diejenigen Zellen der Dotterhöhle, welche das autokratische Centralnervensystem konstituiren, vor den Zellen nichts voraus, welche das lenksame Blutsystem entwickeln. Endlich hängt aber auch, ganz

sich abgemüht, dasjenige Moment zu ergründen, welches zunächst den Flufs des Blutes bedingen sollte, und bald die thierische Wärme, bald den behinderten Luftzutritt, dann wieder die Lungen- und Herzthätigkeit, den Alles vermögenden Nerveneinflufs[1], die Kappillarität der feinsten Gefäfse[2], oder, wie neuerdings RASPAIL[3], die Sättigung des freien Natron durch die Kohlensäure im Ernste dafür angesehen, ohne zu bedenken, dafs der nächste Grund wohl im Leben des Bluts selbst liege, worüber jetzt, nach der Entdeckung, dafs auch die Blutkörner (gleich den Chylus- und Lymphkörnern) individualisirte (organisirte) Zellen (Blutzellen) sind, kein Zweifel mehr obwalten kann[4].

So hat denn in unseren Tagen das, zwei ganzen Jahrhunderten

---

hiervon abgesehen, die höhere Dignität eines Gebildes keineswegs von der, der Zeit nach früheren Entwickelung desselben ab. Verhielte sich dies wirklich in dieser Weise, so müfste auch der Geist, welcher zuerst von seinem Naturelemente, dem Leibe, bestimmt wird, denselben zur Voraussetzung hat, und erst später sich davon emancipirt, um alsdann seiner ewigen Freiheit entgegen zu reifen, weil in der Erscheinung zuletzt hervortretend, auch tiefer stehen als das leibliche Moment, welches zuerst sich gliedert und sichtbar entwickelt — eine Folgerung, die noch Niemand daraus gezogen hat. Tiefer aufgefafst, bewegt sich der Streit eigentlich um die, auf allen Gebieten der Wissenschaft unter anderen Formen wieder auftauchende Frage: „ob das Allgemeine (der Nerv) höher stehe als das Besondere (Blut), ob jenes oder dieses das Reale, der Grund wie des Lebens, so des Persönlichen sei. Hierauf ist zu erwiedern: dafs das Allgemeine ohne Besonderes ein inhaltsleeres, zerfliefsendes Moment, ein der objektiven Erfüllung ermangelnder Begriff, ein wesenloser Schemen ohne Individualität ist, wie z. B. das allgemeine Sein ohne Seiendes, als das Nichts von Allem erscheint, und eben so die allgemeine Lebendigkeit oder Geistigkeit ohne Individualität und Personalität. Wem also die persönliche Seele nur der allgemeine Geist des Leibes, oder, auf das Universum bezogen, die absolute Persönlichkeit (Gott) nur der allgemeine Geist der Welt ist, der mufs auch beider Individualität (Bestimmtheit, Besonderung) dort an den Leib und hier an die Welt mit zwingender Nothwendigkeit fesseln, weshalb auch dort von einer individuellen Unsterblichkeit eben so wenig, als hier von einem ausser der Menschheit noch sich wissenden oder persönlichen Gott die Rede sein kann — das letzte kahle Resultat des Alles verallgemeinenden Hegelschen Begriffsidealismus — so sehr die Schule auch die geschwürige Stelle des Systems zu verbergen oder mit weifser Salbe zu bedecken sucht.

1) „Man sagt: das Blut werde durch die Nerven flüssig erhalten; allein diese Erklärung scheint den Gegenstand nur in mystisches Dunkel zu hüllen, denn wir begreifen nicht, auf welche Weise die Nerven dies bewirken sollen.“ (BURDACH, *Physiologie*, Bd. 4, S. 378.)

2) Diese Ansicht hat unlängst HUEHNEFELD (*Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 28—31) zu motiviren gesucht; wenn derselbe aber hinzufügt, dafs die Kapillar-Adhäsion nur ein viel beitragendes, keinesweges aber das allein bedingende Moment der Nichtgerinnung des Blutes innerhalb der Gefäfse sei, so weichen wir von ihm nur insofern ab, als wir dies auf das gesammte Gefäfssystem ausdehnen, durch dessen lebendige Wechselwirkung mit dem befreundeten Gegensatze, dem Blute, der Lebensprocefs stets angeregt und unterhalten wird.

3) NASSE, *das Blut in mehrfacher Beziehung, physiologisch und pathologisch*, Bonn, 1836, S. 186.

4) Das Bildungsgesetz der einfachen Pflanzen- und Thierzelle scheint auch bei der Entwickelung unorganischer Körper annäherungsweise stattzufinden, mit dem Unterschiede, dafs das, was dort Zelle, hier Krystall ist. Gleichwie die Dotterzelle aus der eistoffigen Keimflüssigkeit (Kytoblast) des Ovariums sich bildet, also der Krystall aus der Mutterlauge (s. SCHWANN, *a. a. O.*, S. 239). Wenden wir daher als Urgesetz aller tellurischen, und vielleicht auch kosmischen Formationen, auch auf unseren Planeten an — da die Natur, als das konkrete System göttlicher Denkbestimmungen, in den mannigfachsten Kombinationen Uebereinstimmung, in der äufseren Vielheit und scheinbaren Zufälligkeit der Erscheinungen die innere Einheit und Nothwendigkeit durchblicken läfst, — so bildete sich uranfänglich aus einer strukturlosen aber gestaltungsfähigen Urflüssigkeit (entsprechend der Keimflüssigkeit), als Grundlage des Ganzen, der krystallinische Erdkern (entsprechend dem Zellenkern), um diesen schlug sich durch Krystallisation eine Schale (entsprechend der Zellenhaut) und auch die Bildung der Kometen mit ihrem Kern und ihrer Dunsthülle (gleichsam den Zellenkern und die Zellenmembran darstellend) scheint nach diesem Urgesetze der Entwickelung vor sich zu gehen. Wenn daher Goethe, den bekannten Hallerschen Ausspruch: „Ins Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist, zu glücklich, wem sie nur die äufsere Schale weist“ persiflirend entgegnet: „Natur hat nicht Kern, nicht Schale, Alles ist sie mit einem Male“, so hat die Natur diese Goethesche Zumuthung abgelehnt, indem die Zellenbildung überall die Priorität des Kerns vor der Schaale darthut.

voraneilende Wort des unsterblichen HARVEY[1]: „*Utrumque autem et motum et sensum sanguini inesse omnibus fit conspicuum documentis, etiamsi* ARISTOTELES *id negaverit!*“ vollkommene Bestätigung gefunden. Denn aus dem Eigenleben der mikroskopischen Zellenorganismen hat sich natürlich das Eigenleben der Blutzellen mit der allen Zellen ohne Ausnahme zukommenden selbstthätigen plastischen und metabolischen Funktion, und aus dem thatsächlich erwiesenen Eigenleben der Blutzelle wiederum die allem Lebenden ohne Unterschied zukommenden, wenngleich in der Erscheinung mannigfach modificirten ursprünglichsten Lebensoffenbarungen: die selbständige Bewegung und Empfindung der Blutzellen auf das Ueberzeugendste herausgestellt. Da nun nach den neueren, bereits mehrfach erwähnten Beobachtungen von SCHWANN, VALENTIN und REICHERT alle Gewebe, Systeme und Organe, kurz alle Elementartheile des Körpers aus Zellen sich bilden, die Zelle selbst aber ein geschlossenes Ganze, gleichsam für sich einen mikroskopischen Organismus darstellt, mit eigenem Leben begabt ist, selbstthätig wirkt und sich erhält: so sind auch die Prädikate des Lebens: der Bewegungs- und Empfindungstrieb (in der einfachsten Form als Selbstregung und Selbstgefühl sich darbietend) allen Theilen des Organismus ohne Ausnahme immanent und daher kein Grund vorhanden, das überall anwesende Leben aus irgend einer Centralquelle ab- und überzuleiten, oder physikalische Apparate, die vom Leben bedingten mechanischen und chemischen Momente als Erklärungsgrund für die Energie der selbstthätigen Zelle anzusehen, und auf diese, freilich beliebte Weise die Ursache mit der Wirkung zu verwechseln[2].

Was endlich ganz entschieden und unabweisbar für das Eigenleben des Blutes, für das Sichinnewerden und Insichbewegen des Blutes spricht, ist die aktive Rolle, welche die Blutzellen bei ihrer eigenen Ernährung sowohl, als auch bei der freithätigen Mittheilung ihres Nahrungsmaterials an die Elementarzellen der Gewebe und Systeme des Organismus übernehmen, ferner die auf der Individualität der Blutzellen beruhende spontane Aneignung der von den Zellen der Darmschleimhaut ihnen übergebenen kugligen Nahrungssubstanz, so wie die organische Assimilation der atmosphäri-

---

1) *De generatione*, Lib. 3.

2) Nach SCHWANN (*a. a. O.*, S. 193) werden bei der Bildung der Elementartheile der Organismen die Molekule nicht auf eine Weise zusammengefügt. welche nach der physiologischen Bedeutung der Elementartheile verschieden ist, sondern sie legen sich überall nach denselben Gesetzen an einander, dergestalt, dafs, mag sich eine Muskelfaser, eine Nervenröhre, ein Blutkörperchen oder ein Ei bilden, überall zuerst ein Körperchen von bestimmter, nur einigen Modifikationen unterworfener Form, ein Zellenkern entsteht, um dieses Körperchen sich eine Zelle bildet, und es entstehen erst durch die Veränderungen, welche eine oder mehre dieser Zellen erleiden, die späteren Formen der Elementartheile — kurz dafs es ein gemeinsames Entwickelungsprincip für alle Elementartheile der Organismen giebt. So lange man — sagt er — Elementartheile annimmt, die nach ganz anderen Gesetzen entstehen, und deren Entwickelung mit den zunächst in Bezug auf ihr Entwickelungsprincip mit einander verglichenen Zellen in keinem Zusammenhange steht, mufs man auch immer noch viel unbekannte Verschiedenheit in den Bildungsgesetzen der zunächst verglichenen Elementartheile vermuthen, wenn sie auch in vielen Punkten übereinstimmen. Je gröfser hingegen die Zahl der, so viel erkennbar, auf gleiche Weise entstehenden physiologisch verschiedenen Elementartheile, und je gröfser die Verschiedenheit derselben, ihrer Form und physiologischen Bedeutung nach ist, während sie doch in den erkennbaren Vorgängen ihrer Bildungsweise übereinstimmen, um so sicherer kann man annehmen, dafs ein vollständig gleiches Entwickelungsprincip allen Elementartheilen zu Grunde liegt. Es zeigte sich nach den Schwannschen Beobachtungen auch in der That, dafs die Elementartheile der ersten Gewebe, wenn man sie von ihrem ausgebildeten Zustande zu ihrer ersten Entstehung rückwärts verfolgt, nur weitere Entwickelungen von Zellen sind, die auf eine und dieselbe Weise sich zu bilden scheinen. Fast überall fanden sich, wie man es nach dem gemeinsamen Entwickelungsprincipe erwarten mufste, ursprünglich die Zellen mit dem sehr karakteristischen Zellenkern versehen, und zum Theil wurde auch die Präexistenz dieses Zellenkerns und die Bildung der Zellen um denselben nachgewiesen, und diese Zellen erlitten dann erst die verschiedenen Modifikationen, wodurch sie zuletzt in die verschiedenartigen Formen der Elementartheile der Thiere umgewandelt werden.

schen Luft in den Lungen[1]), die, auf derselben Energie der Blutzelle beruhende Abscheidung der zur Selbsterhaltung ungeeigneten Stoffe — wovon sogleich näher bei dem dritten Urphänomen des Lebens, der Selbsterhaltung, gehandelt werden soll. — Alle diese Processe werden durch die Energie der individualisirten Blutorganismen (Blutkörperchen) allein und zunächst verrichtet, und fallen in ihrer Wurzel mit dem selbständigen ursprünglichen Eigenleben des Blutes zusammen. So lange man freilich noch annahm, dafs der *liquor sanguinis* den Nährstoff hergebe, dafs dieser mittelst Endosmose die Gewebe durchdringe, mittelst Exosmose das Unbrauchbare ausgeschieden werde, und diese physikalische Vorstellung für eine organische Erklärung eines so wichtigen physiologischen Processes, wie die Ernährung, ausgab, so lange konnte auch natürlich von dem selbständigen Leben und der hervortretenden Aktivität der Blutzellen nicht die Rede sein[2]).

Wenn nun selbst noch Burdach[1]) sagt: „Eine eigenthümliche selbsterhaltende Kraft können wir den Blutkörnern nicht beilegen, denn aufser ihrer begrenzten Form zeigen sie keine Spur von Individualität, vielmehr erscheinen sie beim Aufgeben und Wiedererlangen ihrer Form nur passiv, und durch Verhältnisse der auf sie wirkenden Bewegungskräfte bestimmt" — so ist gegenwärtig bei der, aus einer genaueren Beobachtung des Entwickelungslebens hervorgegangenen Kenntnifs von der Selbständigkeit (Individualität) der einfachen Dotterzellen, aus denen auch die Blutzellen durch Metamorphose sich gebildet haben, ferner bei der Kenntnifs, dafs diese, nunmehr als Blutzellen aufzufassende Blutkörperchen, gleich jeder Zelle, die plastischen und metabolischen Processe durch ihre eigene Energie vollziehen, eine derartige unorganische Ansicht von den Blutkörpern nicht mehr zeitgemäfs. — Kommt nun aber, wie Reichert vollständig erwiesen (s. die vorige Anmerkung) den Blutzellen eine aktive Aneignung der Lymphe und atmosphärischen Luft, so wie die Ausscheidung der zur Unterhaltung ihres Lebens ungeeigneten Stoffe zu, so können doch diese den Blutzellen immanenten Verrichtungen nicht ohne innere Bewegung und Selbstgefühl stattfinden. Es müssen diese Blutorganismen den Reiz der schlechtgearteten Lymphe oder einer nicht gehörig oxygenirten Luft innewerden[2]), darauf zu reagiren, den schadhaften Nahrungsstoff durch spontane Aneignung zu überwältigen suchen, oder, falls dies nicht geht, davon inficirt werden — wie wir dies ganz deutlich bei der Einwirkung der Kontagien beobachten, deren materielles Substrat, falls sie nicht im überwiegenden Verhältnisse in den Organismus eingedrungen, durch die Energie der sich fühlenden Blutzelle, wenn auch nicht mit einem Male, assimilirt und durch die Reinigungswege abgeschieden wird, woher das thatsächliche Vorhandensein eines Scharlachs- oder Maserniebers, ohne dafs es zur Exanthembildung kommt, so wie das Faktum begreifbar wird, dafs differente Stoffe, welche unmittelbar in den Blutstrom gelangen, nachher darin nicht anzutreffen sind, weil die Blutzellen das Gift, falls dasselbe nur in kleinen Gaben eingebracht worden, sich aneignen und umändern.

Selbsterhaltung. Alles, was sich fühlt und bewegt, das sucht sich auch selbständig zu erhalten, sein Fürsichsein so lange als möglich zu behaupten, und zwar aus reiner Selbstliebe, aus einem allem Lebenden innewohnenden Egoismus. So entspringt denn, gleich dem Selbstbewegungstriebe, auch das dritte Urphänomen des Lebens, die Selbsterhaltung, aus derselben Lebensquelle, dem Selbstgefühle. Um daher stetig mit der Aufsenwelt sich zu vermitteln und darin sich freithätig zu erhalten, bilden die chaotisch vereinten Dotterzellen durch gemeinsames Zusammentreten und nachfolgende Umwandlung ein auf allen Punkten vom Leben der Zelle durchdrungenes Ganze (Zellen-Organismus), worin alle Gegensätze zur Vermittelung mit der Aufsenwelt gegeben sind, und es manifestiren die daraus hervorgegangenen Elementargewebe, Systeme und Organe wiederum diese drei Grundeigenschaften des Lebens: das Selbstgefühl, die Selbstbewegung und Selbsterhaltung, wenn auch in verschiedenen Ausdrucksweisen (Ty-

---

1) Magnus hat durch sinnreiche Versuche sowohl im arteriellen wie im venösen Blute Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff nachgewiesen; Poggendorff's *Annalen*, 1837, St. 4, S. 583.

2) Da dieses Verhältnifs der Blutkörper ein höchst wichtiges ist, so wollen wir die Gründe, welche Reichert dafür angiebt, hier näher anführen: „Bei der Ernährung der Gewebe durch das Blut — sagt derselbe (*Das Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, Berlin, 1840, S. 62) — ist es nothwendig, zu erwägen, ob die Nahrungsstoffe den Blutzellen, oder dem *liquor sanguinis* oder vielleicht beiden, doch in verschiedenen Orten, entzogen werden. Die Entscheidung dieser Fragen wird zunächst davon abhangen, zu bestimmen, welcher von den genannten Bestandtheilen des Blutes von der Schleimhaut die Nahrungsstoffe empfängt, denn von diesem läfst sich dann voraussetzen, dafs er dieselben auch an die Gewebe hauptsächlich verabreicht. Nun ist es physiologisch nicht anders denkbar, als dafs die Blutzellen sich den Nahrungsstoff von der Schleimhaut aneignen. Denn wäre der *liquor sanguinis* der empfangende Theil, so müfste die Ernährung des Blutes durch die Schleimhaut auf dem Wege einer physikalischen Exosmose und Endosmose vor sich gehen, da eine Assimilationskraft in der Flüssigkeit nicht statuirt werden kann. Solche Erklärungen physiologischer Processe sind indefs nicht mehr zulässig, und es bleibt uns daher nur übrig, die Blutzellen für den, die Nahrungsstoffe ursprünglich aufnehmenden und daher auch an die Gewebe vorzugsweise verabreichenden Theil des Blutes zu halten. Für diese Annahme sprechen nun noch folgende Gründe:

1) Die Blutzellen bilden den wesentlichen Bestandtheil der Blutmasse. Sie nur allein sind bei der Blutbildung sowohl während des Entwickelungslebens als nachher gegeben; wir sehen sie auch in den äufseren Kiemen der Tritonen, in der *area vasculosa* dicht gedrängt bei einander liegen, so dafs der *liquor sanguinis*, ursprünglich wenigstens, nur an Masse gering und ein neu hinzutretender Theil des Blutes sein kann. Die Entstehung der Blutflüssigkeit ist durch das Grundgesetz zu erklären, nach welchem bei der Aneignung von Nahrungsstoffen das für das Leben und die Funktion Unbrauchbare von den Zellen ausgeschieden wird. Nun assimiliren sich die Blutzellen den Nahrungsstoff von den Schleimhautzellen, und sie müssen ihrerseits das Untaugliche ausscheiden, welches ursprünglich den *liquor sanguinis* bildet. Später wird derselbe noch durch die Lymphe, wenn letztere durch ihre eigenen Kanäle in die Blutgefäfse ergossen wird, vermehrt. 2) Die Funktionen des gemeinschaftlichen Zellenorganismus beruhen überall auf den, zu den Systemen und Organen zusammengetretenen Zellen, so im animalen, wie im vegetativen Systeme. Demgemäfs dürfen wir voraussetzen, dafs auch das Blutsystem seine Funktion, die Ernährung der Gewebe des Organismus, vorzugsweise durch die Blutzellen vollführe. 3) Wir haben früher erwähnt, dafs gerade in den Blutkanälen des Darmes, welche mit der Schleimhaut in Berührung kommen, kleine, den Fettkügelchen ähnliche Körnchen in der Zellenhöhle der Blutkörperchen bemerkbar sind. Diese Körnchen beobachten wir in den Blutzellen anderer Theile des Körpers nur in weit geringerer Menge, gemeinhin gar nicht. Daher ist es höchst wahrscheinlich, dafs dieselben den, von der Schleimhaut angezogenen Nahrungsstoff der Blutzellen darstellen. 4) Auch bei dem Kontakte des Blutes mit der atmosphärischen Luft in den Lungen sind es die Blutzellen, an welchen die dadurch hervorgerufenen Veränderungen sichtbar werden, und die also den für die metabolischen Lebenserscheinungen der Zellen nothwendigen Sauerstoff den Geweben mittheilen.

Sind die Blutzellen demnach als die eigentlichen Träger des Nahrungsstoffes anzusehen, so kann der *liquor sanguinis* gleichwohl unter gewissen Verhältnissen als Ernährungsmaterial dienen. Diese Annahme wird um so nothwendiger, wenn man erwägt, dafs die Blutflüssigkeit doch fortwährend vermehrt wird, und nun nicht verringert werden sollte. Es ist früher schon angedeutet worden, dafs der *liquor sanguinis* aus zwei Theilen besteht, aus der von den Blutzellen abgeschiedenen Masse und aus der, später durch das Lymphsystem hinzugekommenen Lymphe. Letztere wird nun wenigstens theilweise von den Blutzellen selbst assimilirt und so verbraucht; die als untauglich abgeschiedenen Massen aber müssen irgendwie auf andere Weise eine Abnahme finden. Hier liegt es nahe, an die Organe zu denken, welche die anomalen Stoffe aus dem Blute entfernen: an die Wolffschen Körper, an die Nieren, an die Drüschen in der Cutis etc.; für sie liefert also der exkrementelle Theil der Blutzellen in dem *liquor sanguinis* die Nahrungssubstanz. Es darf uns dieses um so weniger befremden, als es eine allgemeine physiologische Erscheinung ist, dafs abgeschiedene Massen für Gewebe niederer Entwickelung noch ein Ernährungsmaterial bilden. Erst der von den genannten Drüsen als untauglich ausgeschiedene Stoff wird zum Exkrement für den ganzen Körper."

1) *Physiologie*, Bd. 4, S. 380.

2) Gleichwie die Aneignung eines fremden Gedankens nicht ohne geistiges Selbstgefühl (Selbstbewufstsein) vor sich geht. Kann aber ein sich aufdrängender Gedanke nicht mehr assimilirt und flüssig gemacht werden, so fixirt und organisirt er sich selbständig innerhalb des Ich — wie das Kontagium im Blute — auf Kosten desselben, welches im Wahnsinn wie gedoppelt erscheint.

pen); je nach der Stellung und Bedeutung eines jeden Gebildes zum Ganzen. Jede Zelle ist eine Monas, die ein selbständiges Leben führt, sich selbst ernährt und die Stoffe bildet, welche ihrer Energie genehm sind.

Der so wichtige Procefs des Wachsthums und der Ernährung ist bei den Pflanzen- und Thierorganismen erst in neuester Zeit durch die scharfsinnigen Beobachtungen, welche dort SCHLEIDEN, hier SCHWANN mit so überaus glücklichem Erfolge anstellten, physiologisch aufgehellt und dasselbe Entwickelungsprincip in beiden Reichen nachgewiesen worden. Schon längst wufste man, dafs mehrere Gebilde, namentlich die Krystalllinse, die Epidermis, die Sehnen, die Nägel u. s. w. ohne direkte Vermittelung von Blutgefäfsen wachsen, und man verglich dieses Wachsthum mit dem der Pflanzen, ohne weitere Folgerungen, wie sie doch so nahe liegen, aus diesem merkwürdigen Phänomene zu ziehen. Dafs aber überhaupt beide Processe, Ernährung und Wachsthum, in allen organischen Geweben auf eine und dieselbe Weise, nämlich nur durch die Kraft der individualisirten, ein geschlossenes Ganze bildenden und gleichsam einen mikroskopischen Organismus darstellenden Zelle ohne Absonderung aus dem Blute, ohne sogenannte Ausschwitzung von Blutplasma vollzogen werden, und dafs die daran sich knüpfenden anderen plastischen Funktionen, wie Absonderung, Aufsaugung und Ausscheidung, gleichfalls durch die Energie der lebenden Zelle geschehen, war unbekannt. Wenn man ferner früherhin annahm, die Vermehrung der Masse (Wachsthum) geschähe bei anorganischen Körpern durch Juxtaposition, bei den organischen hingegen durch Intussusception, so hat SCHLEIDEN[1]) für die richtige Erkenntnifs des Pflanzenlebens, zumal in Bezug auf das Entwickelungsprincip, dargethan, dafs beide Modalitäten des Wachsthums bei den Pflanzen stattfinden.

Die Selbsterhaltung der Zelle, ihre Ernährung und ihr Wachsthum ist recht deutlich an den primitiven Dotterzellen zu sehen, noch lange bevor das Blutsystem angelegt ist; alle Theile des Eies wachsen in den früheren Entwickelungsstadien des Embryo durch die Kraft der individualisirten Zelle. Eine jede dieser Zellen führt ihren kugligen Nahrungsinhalt mit sich, auf Kosten dessen sich die junge Zellengeneration bildet. Im entwickelten Organismus übernimmt das Blut und — wie oben erwähnt — ganz besonders die Blutzelle, das Vermittelungsgeschäft bei der Ernährung, führt den Elementarzellen der Gewebe, Systeme und Organe das allgemeine Nahrungsmaterial zu, welches diese Zellen, vermöge der ihnen insgesammt zukommenden Individualität, selbstthätig sich aneignen und in ihre Substanz umwandeln. Es spielt daher das Blut bei der Ernährung der organischen Gebilde nur die Rolle eines Vermittlers, während die Zellen selbst vermöge ihrer plastischen und metabolischen Kraft die Assimilation des Nährstoffes übernehmen, wie denn auch z. B. die Krystalllinse ganz aufser dem Kreise des Blutlaufs steht, sich ohne Blutgefäfse ernährt und erhält, eben so die bekanntlich ganz gefäfs- und nervenlosen Epithelien[2]), zum deutlichen Beweise, dafs Selbsterhaltung und Wachsthum ohne Gefäfse möglich und deshalb auch wirklich ist, wie denn dieser plastische Procefs bei den pflanzlichen Organismen nur in dieser Weise durch die Energie der Zelle vollzogen wird.

Die Selbsterhaltung beruht nun auf selbsthätiger Aneignung der von den Blutzellen mitgetheilten Nahrungssubstanz und auf der Abscheidung des Unbrauchbaren aus der Sphäre des Lebens. Beide Funktionen werden daher auf allen Punkten des Organismus von den überall vorhandenen, wenn auch verschiedenartig metamorphosirten Zellen der Gewebe selbständig und ohne alle Intervention vollzogen, von der Nervenzelle, Muskelzelle, Faserzelle, Blutzelle u. s. w. Beide Processe, die specifische Aneignung des allgemeinen Nährstoffes, und die Ausscheidung des zur Ernährung Ungeeigneten sind die nothwendigen Lebensbedingungen jeder Zellenindividualität. Es läfst sich gegenwärtig die früher gehegte Ansicht, dafs die Lymphe nur das Ueberbleibsel des bei der Ernährung ausgeschwitzten *liquor sanguinis* sei, bei der jetzigen Kenntnifs des Zellenlebens nicht mehr rechtfertigen; vielmehr spricht Alles dafür, dafs, wie REICHERT[1]) angiebt, die abgeschiedenen Massen solcher Gewebe, welche gemeinhin von mehr differenter Ausbildung sind, dasjenige Fluidum liefern, welches von dem Lymphgefäfssysteme wieder aufgenommen wird. Eben so kann auch eine Durchschwizzung durch die Wände der Lymphgefäfse, wie in eine vielleicht leere Höhle hinein, nicht mehr statuirt werden, vielmehr müssen die Wände der Lymphgefäfse, da die Selbständigkeit der Zelle auch im kleinsten Theile des Organismus waltet, selbstthätig bei der Aufnahme gedacht werden, so dafs die Lymphe selbst vielleicht als eine Abscheidung derselben anzusehen wäre[2]).

SCHLEIDEN[3]) hat nun das Wachsthum der Pflanze auf drei Momente beschränkt. 1) die Pflanze wächst, d. h. sie bildet die ihr zukommende Anzahl von Zellen; 2) sie entfaltet sich, indem die gebildeten Zellen sich ausdehnen und entwickeln; 3) die Wände der ausgewachsenen Zellen verdicken sich durch neuabgelagerte Schichten. Als Grundgesetz ist festzuhalten: dafs sich beim ganzen Wachsthum der Pflanzen stets nur Zellen in Zellen bilden. Alles dies geschieht durch das immanente Leben der einfachen Pflanzenzelle, deren vollständige Individualität gleichfalls zuerst von SCHLEIDEN erkannt[4]) und als solche bei der Erklärung physiologischer Processe principgerecht und erfolgreich gewürdigt wurde, nachdem allerdings die trefflichen Arbeiten von R. BROWN, MIRBEL, HUGO MOHL und MEYEN mehr Licht über das Entwickelungsleben der Pflanze verbreitet hatten[5]).

Dasselbe Entwickelungsprincip, welches SCHLEIDEN an den ve-

---

1) In seiner epochebildenden Abhandlung: „*Beiträge zur Phytognesis*“; MUELLER's *Archiv*, 1838, Hft. 2, S. 137.

2) Mit zutreffenden Gründen hat REICHERT (*a. a. O.*, S. 41—43) dargethan, dafs auch die eigentliche Schleimhaut des Nahrungskanals, welche die Nahrungssubstanzen assimilirt, und daher auch in unmittelbare Berührung damit treten mufs, gefäfs- und nervenlos ist, und dafs SCHWANN und HENLE geirrt haben, wenn sie die aus Cylinder- und Kegel-Zellen zusammengesetzte Schleimhaut als Epithelium des Darmkanals beschrieben.

---

1) *a. a. O.*, S. 79.

2) REICHERT, *a. a. O.*, S. 79.

3) *a. a. O.*, S. 161.

4) VALENTIN (*Repertorium für Anatomie und Physiologie*, 1839, Bd. 4, Abth. 2, S. 285) bezeichnet den Urtypus der Bildung organischer Körper als: „heterogene Circumposition“. Es lagern sich nämlich Stoffe ab, um diese peripherisch andere heterogene und so fort, bis eine gewisse Bildungsreihe beendigt ist, wie um das Kernkörperchen (*nucleolus*) der Kern (*nucleus*), um diesen die Zelle u. s. w. Zwar finde bei der Krystallisation der unorganischen Körper auch Circumposition statt, insofern sich um die Kerngestalt Schichten herumlagern; allein es sei diese Circumposition, so viel bis jetzt bekannt, der Form und der chemischen Beschaffenheit nach eine homogene. In beiden Naturreichen finde sich ferner Adposition der Theile; allein in der unorganischen ohne funktionelle Verbindung zu einer Einheit, in den organischen mit einer solchen, was die Begriffsbestimmung des Lebens und der Totalindividualität der organischen Wesen eben bedinge.

5) Nach SCHLEIDEN (*a. a. O.*, S. 168) kann im strengsten Wortsinne bei den Pflanzen nur die einzelne Zelle ein Individuum genannt werden; gehe man einen Schritt weiter, so könne man jede Axe mit ihren Seitenorganen als Einzelwesen erklären. Sähe man aber, von dieser Zusammensetzung aus Zellen und gleichartigen Axen ab, und begreife man unter Individuum den Körper, der sich, ohne Aufhebung seines Begriffs als Ganzes, nicht in zwei oder mehrere gleiche theilen läfst, und dessen Lebensprocess in abgeschlossener Periodicidät einen bestimmten Anfangs- und Endpunkt hat, so folge daraus, dafs nur die krautartige (*planta annua*) und die ächte, zweijährige Pflanze (die nämlich erst im zweiten Jahre blüht und dann ganz abstirbt) als Individuum in der Pflanzenwelt zu betrachten sei. Der Begriff des individuellen Lebens verlange ferner nothwendig als Merkmal den schon in der Organisation selbst bedingten individuellen Tod; wo aber ein solcher Tod nicht als endlicher Abschlufs durch innere Nothwendigkeit als innerlich im Voraus bedingtes Aufhören der organisirten Thätigkeit gegeben sei, könne auch — wie Schleiden treffend hinzugefügt — (S. 169) von keinem Individuum die Rede sein. Dies sei aber nur bei den oben genannten Pflanzen der Fall, und von ihnen also ganz allein müsse man bei allen Untersuchungen über Natur und Leben des vegetabilischen Organismus als vom Prototypus ausgehen.

getabilischen, hat SCHWANN[1]) an den thierischen Organismen nachgewiesen, und somit die vollkommenste Uebereinstimmung im Entwickelungsleben beider Naturreiche auf das Ueberraschendste dargethan. Das Grundgesetz der ganzen pflanzlichen und thierischen Vegetation ist: dafs die Zelle, einmal gebildet, durch individuelle Kraft fortwächst, jedoch durch den Einflufs des Gesammtorganismus so geleitet wird, wie es eben der Plan des Ganzen erfordert. — Dieses Gesetz findet sowohl bei den innerhalb der Mutterzellen, wie aufser denselben sich bildenden Zellen seine stringente Anwendung. In beiden Fällen geht die Zellenbildung nach SCHWANN[2]) folgenderart vor sich: es ist zuerst eine strukturlose Substanz da, der Zellenkeimstoff (Kytoblastem), die bald ganz flüssig, bald mehr oder weniger gallertartig ist, und nach ihrer chemischen Beschaffenheit so wie nach dem Verhältnifs ihrer Vitalität in mehr oder weniger hohem Grade die Fähigkeit besitzt, die Entstehung von Zellen zu veranlassen. In dieser Keimflüssigkeit bilden sich gewöhnlich zuerst Zellenkerne, nämlich runde oder ovale, sphärische oder platte Körperchen, die meist noch einen oder mehrere dunkle Punkte (Kernkörperchen) enthalten und entweder solid und aus feinkörnigen Massen zusammengesetzt oder (wie die meisten Kerne thierischer Zellen) hohl sind. An den hohlen Zellenkernen unterscheidet man die glatte strukturlose[3]) Membran (Zellhaut) und den sehr feinkörnigen oder wasserhellen Inhalt (Zelleninhalt); um diese Zellenkerne bilden sich die Zellen so, dafs sie die Kerne anfangs dicht einschliefsen. Die Zellen dehnen sich durch Wachsthum und zwar durch Intussusception aus, und wenn sie eine gewisse Entwickelungsstufe erreicht haben, schwindet gewöhnlich der Zellenkern[4]). In Bezug auf den Ort, wo sich in einem Gewebe die neuen Zellen bilden, gilt das Gesetz: dafs sie immer da entstehen, wo zunächst die ernährende Flüssigkeit in das Gewebe dringt. Daher findet die Bildung neuer Zellen bei den nichtorganischen (gefäfslosen) Geweben nur da statt, wo sie mit der organisirten Substanz in Berührung sind, bei den vollständig organisirten (gefäfshaltigen) Geweben aber, wo das Blut durch das ganze Gewebe vertheilt ist, in der ganzen Dicke des Gewebes die wichtigsten Unterschiede des Processes, wodurch sich die Zellen zu den Elementargebilden der einzelnen Geweben entwickeln, sind: 1) die Verlängerung der Zellen in Fasern; 2) die Theilung einer in mehrere Fasern verlängerten Zelle in eben so viele isolirte Fasern und endlich: 3) die Verschmelzung mehrerer einfacher oder primärer Zellen zu einer sekundären.

Man kann daher mit Recht sagen: dafs Bildung, Ernährung, Wachsthum, Absonderung und Ausscheidung, also der ganze Procefs der Selbsterhaltung, an jedem Theile des Organismus durch die freithätig producirende (plastische) und chemisch umwandelnde (metabolische) Grundkraft der einzelnen selbständigen und individualisirten Zellen vor sich gehen. Vermöge der ersteren oder der Produktionskraft werden aus dem umgebenden Zellenkeimstoff (Kytoblastem), welcher eine bestimmte organische Substanz aufgelöst enthält, Moleküle angezogen und schichtweis angesetzt (Schichtenbildung), so wie auch sekundäre Zellen gebildet; es wird jedoch bei diesem Vorgange nicht alle im Zellenkeimstoffe enthaltene, sondern nur bestimmte Substanz angezogen (assimilirt), und aus derselben Flüssigkeit, dem Blute, ernährt sich hier eine Muskelzelle, dort eine Nerven-, oder auch eine Fettzelle. Vermöge der metabolischen Kraft, oder der Fähigkeit der festen Zellentheile, zumal der Zellenmembran, die mit ihnen in Berührung tretenden Substanzen chemisch umzuwandeln, erfahren auch die Bestandtheile des umgebenden Kytoblastems, welches zwar das Allgemeine (die Elemente) derjenigen Stoffe, woraus die Zelle gebildet werden soll, jedoch in anderen Kombinationen, (Formen) aufgelöst enthält, nächstdem aber auch der Zelleninhalt, und endlich selbst die festen Bestandtheile der Zelle während ihres Vegetationsprocesses mannigfache chemische Veränderungen (Metamorphosen). Allein die Zellenmembran besitzt nicht nur die Fähigkeit, die mit ihr in Kontakt tretenden Substanzen chemisch umzuwandeln, sondern auch sie dergestalt zu trennen, dafs bestimmte Substanzen auf der inneren, andere auf der äufseren Fläche der Zellenmembran zum Vorschein kommen, indem diejenigen Substanzen welche durch die Umwandlung des Zelleninhalts gebildet werden, anderer Art sind, als die durch die Umwandlung des äufseren Zellenkeimstoffes entstehenden[1]). Die zur Entwickelung metabolischer Erscheinung in den Zellen nothwendigen Bedingungen sind: eine Temperatur von 10—32°[2]); 2) gasförmiger oder locker gebundener Sauerstoff oder Kohlensäure, wobei ersterer schwindet und letztere sich entwickelt, oder auch umgekehrt, 3) eine bestimmte aufgelöste organische Substanz[3]).

---

1) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839.

2) *a. a. O.*, S. 204.

3) *a. a. O.*, S. 201.

4) Man kann sich nach Schwann den Bildungsprocefs des Zellenkerns und der Zellen mit ihrer Membran und ihrem Inhalte so vorstellen. Zuerst bildet sich ein Kernkörperchen, um dieses schlägt sich eine Schicht gewöhnlich feinkörniger Substanz nieder, die aber nach Aufsen noch nicht scharf begrenzt ist. Indem nun zwischen die vorhandenen Molekule dieser Schichte immer neue Moleküle abgslagert werden, und zwar nur in bestimmter Entfernung von dem Kernkörperchen, grenzt sich die Schicht nach Aufsen ab und es entsteht ein mehr oder weniger scharf begrenzter Zellenkern. Der Kern wächst durch fortgesetzte Ablagerunng neuer Moleküle zwischen die vorhandenen durch Intussusception; geschicht diese im äufseren Theile der Schichte, so wird auch der Kern stärker verdichtet und kann zu einer Membran erhärten, und dies sind die hohlen Zellenkerne. Hat nun der Kern eine gewisse Entwickelung erreicht, so bildet sich um ihn die Zelle, und zwar so, dafs sich auf der äufseren Oberfläche desselben eine Schicht einer Substanz niederschlägt, die von dem umgebenden Kytoblastem verschieden, mehr oder weniger dick, bald homogen, bald — in der Mehrzahl der Zellen — granulös ist. Bei fortdauernder Ablagerung neuer Molekule zwischen die vorhandenen konsolidirt sich die Schichte entweder ganz (wenn sie dünn ist) oder nur am äufseren Theile (wenn sie dick ist) allmälig zu einer Membran, die sich durch Aufnahme neuer Moleküle zwischen die vorhandenen, also vermöge eines Wachsthums durch Intussusception ausdehnt, und entfernt sich dadurch vom Zellenkern; gleichzeitig wird der Zwischenraum der Zellenmembran und des Zellenkerns mit Flüssigkeit gefüllt, und dies ist der Zelleninhalt; der Zellenkern bleibt bei dieser Ausdehnung an einer Stelle der inneren Fläche der Zellenmembran liegen. Der Zellenkern verharrt, nach der Entwickelung der Zelle entweder auf seiner früheren Bildungsstufe, oder er wächst fort, jedoch immer in schwächerem Verhältnisse als die Zelle, so dafs der Zwischenraum zwischen Zellenmembran und Kern, die Zellenhöhle auch relativ gröfser wird; das letzte Schicksal des Kerns aber ist gewöhnlich, dafs er resorbirt wird (bei den Blutkörperchen ist er jedoch persistent). Aus Allem ergiebt sich die Identität der Kern- und Zellenbildung.

Es giebt nun, wie SCHWANN (*a. a. O.*, S. 74.) nachweist, nach der Verschiedenheit des Zellenlebens fünf Klassen von Geweben des thierischen Körpers, nämlich: 1) isolirte selbständige Zellen, die entweder in Flüssigkeiten sich befinden, oder blos lose und beweglich neben einander liegen, und dadurch den höchsten Grad der Selbständigkeit erhalten; dahin gehören vorzugsweise die Zellen in der Lymphe (Lymphkügelchen), im Blute (Blutkörperchen) und in den verschiedenen Sekreten (Schleim- und Eiterkörperchen) u. s. w. 2) selbständige, zu einem zusammenhängenden Gewebe vereinigte Zellen: das ganze Horngewebe und die Krystallinse; 3) Zellen, bei denen nur die Zellenwände mit einander verschmolzen sind: Knorpel, Knochen und Zähne; 4) Faserzellen, Zellengewebe, Sehnengewebe, elastisches Gewebe; 5) Zellen, bei denen die Zellenwände und die Zellenhöhlen mit einander verschmolzen sind: Muskeln, Nerven, Kapillargefäfse.

---

1) SCHWANN, *a. a. O.*, S. 236 u. 237.

2) Nach SCHWANN gehen diese Erscheinungen bei einem Wärmegrade unter 0° oder über 80° nicht vor sich; ja die Siedhitze hebt das metabolische Vermögen der Zellen für immer auf; durch den Procefs selbst wird Wärme frei.

3) Nicht nur starke chemische Einwirkungen, welche die organische Substanz überhaupt zerstören, sondern auch chemisch weniger differente Stoffe, wie koncentrirte Auflösungen von Neutralsalzen, heben die metabolische Kraft der Zellen auf; andere Stoffe, wie die arsenige Säure, thun dies schon in geringer Quantität. Durch andere, sowohl organische als unorganische Substanzen können die metabolischen Erscheinungen qualitativ verändert werden, und selbst mechanische Einwirkungen auf die Zellen können eine solche Veränderung hervorbringen; SCHWANN, *a. a. O.*, S. 238 u. 239.

Nach dieser objektiven Darlegung des Zellenbildungs- und Ernährungsprocesses der, wie different auch immerhin die organischen Gewebe sein mögen, doch überall wesentlich sich gleich bleibt, und in dem aus so vielen individualisirten Zellen gebildeten Zellenorganismus die Einheit des Grundprincips, oder, insofern im Empirischen das Logische sich wiederspiegelt, den Monismus des leitenden Gedankens (der Idee) im Kleinsten wie im Ganzen siegreich hervortreten läfst, wird auch die physiologische Bedeutung des Blutes und seine überaus wichtige Stellung zum Organismus ins rechte Licht gesetzt. Im Blute nämlich, und zwar vorzugsweise in den Blutzellen, ist auch der allgemeine Keimstoff für alle Gewebe, gewissermafsen eine Wiederholung des Urkeimstoffes gegeben, woraus sich die präformirte Urzelle (Muttereizelle) entwickelte — wie er dennauch später in den vereinten Dotterzellen des bebrüteten Hühnchens wieder erscheint — welcher mit den gefäfshaltigen Geweben in unmittelbare (primäre) mit den gefäfslosen in vermittelte (sekundäre) Berührung tretend, durch die metabolische Kraft der Elementarzellen chemisch so umgewandelt (angeeignet) wird, wie es die Eigenthümlichkeit des kleinen Zellenorganismus erfordert, so dafs z. B. die Knorpelzelle nur Knorpelsubstanz, die Muskelzelle nur Muskelsubstanz, die Nervenzelle nur Nervensubstanz bildet, wobei jede Zelle wahrscheinlich nur bestimmte Bestandtheile des Blutes metamorphosirt, die Blutzelle aber selbst das von den Zellen der Nahrungsschleimhaut ihnen übergebene, und von letzterer aus den nahrungsfähigen Substanzen assimilirte Nahrungsmaterial[1]), ferner die von den Zellen mehr differenter Gewebe bei der Ernährung abgeschiedenen und dem Blute zurückgeführten Stoffe (Lymphe), endlich in den Zellen des Athmungsapparates den Sauerstoff aus der Atmosphäre assimilirt und an die Elementarzellen der Gewebe vertheilt, das Unbrauchbare hingegen als *liquor sanguinis* ausscheidet, welches in dieser Gestalt theils noch zur Ernährung niederer Gewebe dient, theils durch die Reinigungswege des Blutes eliminirt wird[2]).

Der in den Blutzellen enthaltene Nahrungsstoff wird nicht etwa — wie man sich vorstellte — ausgeschwitzt, sondern durch selbständige metabolische Aneignung von den Zellen der Gewebe aufgenommen, und so bildet sich die neue Zellengeneration innerhalb der Höhle der Mutterzelle auf Kosten des von den Blutzellen assimilirten Nahrungsmaterials durch die Energie des mikroskopischen Organismus (Zelle), welcher alle Bedingungen dazu in seiner einfachen Organisation enthält. Das Wachsthum besteht demnach in der stetigen Bildung neuer Zellen aus der von den Blutzellen mitgetheilten keimfähigen Substanz, welche zwar die Elemente zur Regeneration und Ernährung der Zellen aller Gewebe darbietet, woraus jedoch erst durch die selbständige umwandelnde Thätigkeit der Zelle diejenigen chemischen Kombinationen gewonnen werden, welche der eigenthümlichen Natur der differenten Gewebe entsprechen Man mufs daher die oft vernommene Behauptung, als ob sich alle Sekretionen unmittelbar aus dem Blute bilden, als eine irrige aufgeben, und die Selbsterhaltung, als das dritte Grundphänomen des Lebens, jedem Theile des beseelten Ganzen ohne Ausnahme zuerkennen, was durch die Selbständigkeit (Individuation) der konstituirenden Elementarzellen zur Genüge dargethan ist.

Der Procefs der Selbsterhaltung geschieht daher zunächst durch freie Vermittelung (Selbstthat) der kleinen Organismen (Zellen) mit dem die realen Bedingungen dazu darbietenden, das Elementarische oder Allgemeine der organischen Gewebe enthaltenden Blute (Blutzellen), ist demnach eine an allen Punkten des Organismus stetig fortgesetzte Selbstzeugung aus dem allgemeinen Bildungstoffe und beruht, in seiner Wesenheit erfafst, auf fortwährender Verselbständigung (Individualisirung) oder Besonderung aus dem Allgemeinen (der Akt der Zellenbildung) und damit parallel gehender Wiederauflösung des selbständig Gewordenen in den Flufs des Allgemeinen, wodurch ein rastloser, nur mit dem Leben endender Wechsel, ein Kreislauf der organischen Thätigkeit gesetzt und unterhalten wird.

Betrachten wir nun den ganzen Hergang von der Verdauung bis zur organischen Verinnerung des Angeeigneten, so besteht das erste Moment dieses Einverleibungsprocesses des Objekts in die Sphäre des Subjektiven in dem — zunächst in der Mundhöhle beginnenden — stetigen Erschliefsen des Elementarischen der aufgenommenen Nahrungssubstanzen, wodurch die Einheit derselben aufgehoben wird (organische Analyse, der erste Akt der Verdauung); das zweite Moment in der stufenweisen Umwandlung des also Erschlossenen und theilweise schon in anderen Verbindungen wieder Geeinigten zu einem homogenen keimfähigen Bildungsstoffe (organische Kombination, der zweite Akt der Verdauung oder die Blutbildung, deren Schlufs in die Lungen fällt, und in der Begeistigung des aus dem Tellurischen gewonnenen allgemeinen Bildungsstoffes durch das belebende kosmische Element, den Sauerstoff der Atmosphäre, besteht[1]), welchen die Blutzellen assimiliren, um ihn, behufs des metabolischen Processes, an die Zelle der Gewebe und Organe mitzutheilen), und endlich das dritte und letzte Moment auf der organischen Einverleibung des solcher Art homologisirten allgemeinen Bildungsstoffes (organische Krystallisation) oder auf der Inkarnation des Objekts, womit der erste grofse Akt des Selbsterhaltungsprocesses, die Neubildung, geschlossen ist. Die wahre d. h. geistige Bedeutung desselben, ist keine andere, als die organische Verinnerung des der Aufsenwelt entnommenen Objektes und entspricht dem Sichselbstfühlen; denn erst der fleischgewordene (geinnerte) Nährstoff wird als organisches Eigenthum, als integrirendes Glied des Ganzen percipirt. Der zweite grofse Akt des Selbsterhaltungsprocesses beruht auf der Entäufserung des konkret Geworde-

---

1) Aus den an belehrenden Thatsachen so reichen Beobachtungen Reichert's über das Entwickelungsleben des Frosches, erhellt, dafs im Bildungsstadium des Embryo der Blutmasse noch aus einer anderen Quelle, nämlich aus der Leber- und Pankreas-Anlage, welche während der Larvenzeit des Thieres ein einziges und zusammengehörendes Organ darstellen, hier gebildete Blutzellen zufliefsen, und auch späterhin, wenn beide Organe sich mit dem Darmsysteme in Verbindung gesetzt haben und das Pfortaderblut empfangen, führen sie hauptsächlich und unmittelbar Blut dem Herzen zu, und zeigen dieselbe lebhafte Zellenentwickelung in ihrem Parenchym — was die schon von Alters her gehegte und neuerdings wieder hervortretende Ansicht von der blutbereitenden Funktion der Leber wichtige Stützen giebt. Nachdem Reichert, (*a. a. O.*, S. 55) die Verrichtungen der Leber- und Pankreas-Anlage während der Athmung der Froschlarve durch die äufseren und inneren Kiemen angegeben, fährt er so fort: „Im entwickelten Thiere macht sich die Lungen-Athmung geltend, das blutbereitende Organ hat sich in Leber- und Pankreas geschieden, und beide treten in die innigste Beziehung zum Darmsystem, dem das Pankreas dann ausschliefslich hingegeben ist. Allein so wie das Lungensystem in seiner Funktion von dem animalen System, so mufs das blutbereitende Organ (die Leber) mit dem abgeschiedenen Pankreas vom vegetativen System als ursprünglich Verschiedenes aufgefafst werden: sie gehören beide zum Blutsysteme." Die Funktion der Leber, welche während der ganzen Larven-Metamorphose sich entschieden als eine blutbereitende herausstellte, bleibt diefs noch im entwickelten Thier. Was aber das Pankreas anbelangt, dessen eigenthümliche Ausbildung im entwickelten Thiere an keine Blutbildung mehr denken läfst, so vermuthet Reichert (*a. a. O.*, S. 77), dafs die Absonderung dieser Drüse, der pankreatische Saft, die Leberabsonderung irgendwie befähigt macht, der assimilirenden Schleimhaut als nahrungsfähige Substanz zu dienen.

2) So hat Reichert dargethan, wie die vom Leberparenchym abgesonderte Galle zwar für die Blutbildung ungeeignet, dennoch als theilweis assimilirbares Nahrungsmittel durch ihre fettartige Substanz, das Pikromel, dem assimilirenden Central-Organe (der Darmschleimhaut) dient.

1) Wir bezeichnen das venöse Blut im Gegensatze zum arteriellen als das subjektive (unmittelbares oder wahrhaft leibliches Blut), das letztere hingegen, insofern es durch organische Verständigung (Vermittelung) mit der Aussenwelt (der Atmosphäre) einen höheren Karakter gewonnen, als objektiivirtes (vermitteltes, begeistetes, gelüftetes) Blut. Ein ähnlicher Unterschied findet zwischen dem rechten und linken Herzen statt; daher stirbt auch das rechte Herz, als das subjektive, später, und von allen Organen zuletzt.

nen; es ist die, der vorigen diametral entgegengesetzte Richtung von Innen nach Aufsen, und vollzieht sich durch stetiges Fluidisiren des Festgebildeten, so wie durch stetiges Abtreten des unvermittelt Gebliebenen an die Aufsenwelt, so dafs ein rastloser Stoffwechsel, ein kontinuirliches Entstehen und Vergehen, d. h. ein rastloses Werden bedingt wird.

Dieselbe Trichotomie, welche hier im Processe der leiblichen Stoffaneignung hervortritt, reflektirt sich auch mit überraschender Analogie im Processe der geistigen Assimilation, und zwar in der Aufnahme (durch den Sinn), Verständigung oder Zerlegung (durch den Verstand) und Zusammenschliefsung des Gedankens (durch die Vernunft) und seine Einbildung in das Reich des Wissens — als entsprechend dem Sichfühlen —. Denn die geistige Bildungsthätigkeit wird gleichfalls durch stufenweise Vermittelungen realisirt, deren jede nachfolgende die vorangehende schon als Moment in sich schliefst. Was dort im leiblichen die palpable oder reale Seite des Objekts, das ist hier die ideale Seite desselben, was dort der Stoff, ist hier die Idee, welche durch geistige Analyse (Begriffsentfaltung, Gedankenzerlegung oder Urtheil) verdaut — wie man denn auch ganz sachgemäfs von einer Verdauung des fremden Gedankens spricht — durch geistige Kombination (die Synthese der explicirten Momente der Idee) und Erhebung des objektiven Gedankens ins Reich des Subjektiven, des Wissens — woher man wiederum, dem Hergange ganz entsprechend sagt: „der Gedanke ist in *succum et sanguinem* übergegangen“, oder durch die Inkarnation der Idee sich vollzieht. Im angewandten Wissen d. h. im geistigen Schaffen wird der konkrete Gedanke wieder flüssig gemacht, wodurch hier im Geistigen — wie dort im Leiblichen — ein Umlauf der Idee stattfindet. Unsere ganze geistige Bildung besteht demnach, gleich der organischen, in Wahrheit in stetiger Aneignung (Festbildung) und stetiger Fluidisirung (Entäufserung) der Gedanken, in welchem typischen Wechsel wiederum die Richtung von Aufsen nach Innen (entsprechend dem Wissen) und von Innen nach Aufsen (entsprechend dem Thun) sich wiederholt d. h.: es besteht ein paralleler Kreislauf des Substanzialen wie des Idealen.

Demnächst glauben wir die drei Urphänomene alles Lebenden: das Selbstgefühl, das Selbstbewegung und die Selbsterhaltung nicht blos im Allgemeinen besprochen, sondern, was weit schwieriger ist, am Lebensprocesse des Organismus selbst mit specialer Rücksicht auf die Phänomenologie des Lebens in der frühesten Entwickelungsperiode im Besonderen nachgewiesen und mit einer geläuterten Physiologie in Einklang gebracht zu haben.

So giebt denn die Zellentheorie einen wichtigen Stützpunkt für die lebendigere Auffassung des Lebens, indem sie es gerade bis zur Anschaulichkeit darthut: wie der Organismus ein Ganzes (Begriff) darstellt, dessen Glieder (Momente) wiederum Totalitäten, kleine Organismen sind, welche bei unbeschränkter individueller Freiheit dennoch von der Idee des Ganzen abhängen, und eben in der Gesammtheit ihres zweckmäfsigen Ineinandergreifens ein lebendiges Kunstwerk bilden, worin jede in sich selbst unterschiedene Bestimmtheit (Zelle) einerseits Zweck für sich (Selbstzweck) andererseits Mittel für das Ganze ist, wodurch erst Einheit in der Mannigfaltigkeit und Harmonie im Unterschiede hervorgeht. Versteht man nun unter Totalität dasjenige, welches alle Momente des Begriffes, nämlich das Allgemeine, Besondere und Einzelne in sich schliefst, so ist die Idee des Organismus das Allgemeine, der Zellenkeimstoff (Kytoblastem) das Besondere und die Mutterzelle das Einzelne, welche demnach schon die Momente des Allgemeinen und Besonderen vereinigt, sich damit zur Einheit und Einzelheit zusammenschliefst, und dieses Begriffsverhältnifs ist auch in jeder Einzelzelle gegeben: jede Zelle ist ein Spiegel oder Abbild des Ganzen — der Muttereizelle — unterscheidet und vermittelt sich von und mit sich selbst und dem Ganzen, und der Organismus ist daher in Wahrheit ein System selbständiger Individualitäten[1]). Allerdings vermögen daher auch diese selbständigen Individualitäten, wegen ihres Eigenlebens, noch lange Zeit (wie bei den niederen Thieren, z. B. bei Planarien, Hydren,

1) Ein Ergebnifs, welches auf der Sphäre des Geistes angewandt, mit dem LEIBNITZschen Principe der Individuation vollkommen übereinstimmt, wonach die endlichen Geister solche in sich abgeschlossene Totalitäten (Monaden) sind, ihr eigenes — und weil persönliches, darum auch ewiges — Leben in sich tragend, im Kleinen das Abbild des absoluten Geistes (der Urmonas), dessen Theile sie nicht sind, sondern Theil an ihm haben, indem sie nicht das unmittelbare Bestimmungsmoment desselben abgeben, sondern in die Harmonie des Ganzen freithätig eingreifen, welches wiederum von dem Alles auf sich beziehenden und in sich umfassenden, und dadurch die Einheit und Einhelligkeit des geistigen Universums bedingenden Urgeistes bestimmt und geleitet wird. Gleichwie nun die Idee, als das Allgemeine gleichzeitig mit der Substanz, als dem Besonderen im Organismus ursprünglich verbunden ist — oder der Begriff mit der ihm entsprechenden Realität schon vor dem Entwicklungsleben, wenngleich noch im latenten Verhältnisse, gesetzt ist — also hat auch der absolute Geist, als das geistige Band des Universums, sein Bestimmungsmoment, seine Realität, sein Leben zunächst in sich und nicht an den empirischen Weltexistenzen. Und in der That war auch das zu lösende Weltproblem in dem einfachen Satze gegeben: Ob das Allgemeine (Ideale) oder das Besondere (Reale) das Wirkliche sei, dessen Vermittelung von Plato bis auf HEGEL versucht worden ist. PLATO entschied sich für das Allgemeine (die platonischen Ideen), ARISTOTELES für das Besondere, worin er schon das Allgemeine sah (daher Jener auf dem Raphaelschen Bilde mit der Hand zum Himmel weisend, dieser mit Bestimmtheit auf die Erde zeigend), und das gesammte Mittelalter, in der scholastischen Philosophie repräsentirt, zerarbeitete sich an der Lösung dieser Frage, wie die damals gangbaren Namen: Realisten und Nominalisten darthun, von denen Jene das Allgemeine, Diese das Besondere für das Wirkliche hielten. Mit DESCARTES kam ein wesentlicher Fortschritt in die Frage, indem er das Allgemeine als Ich auffafste (Cogito ergo sum), wodurch mit einem Male die abstrakten unlebendigen Allgemeinheiten (Universalien) der Scholastiker zu Schemen herabsanken, und nur demjenigen Allgemeinen Realität beigelegt wurde, welches zugleich Subjekt ist. SPINOZA suchte PLATO und ARISTOTELES zu vermitteln; die Identität des Denkens und Seins war sein Grundsatz, wenngleich mit vorwiegender Herrschaft des letzteren (indem er das Absolute als Substanz betrachtete), LEIBNITZ näherte sich wesentlich ARISTOTELES und suchte durch das Princip der Individuation (der Monaden, als derivirte Totalitäten, entsprechend den ARISTOTELISchen Entelechien, nur dafs diese keine geistigen Subjekte waren) die SPINOzistische Identität zu widerlegen. KANT ist der durch DESCARTES vermittelte PLATO, blieb aber auf halbem Wege zum Idealismus stehen, während Fichte die Konsequenz hatte, das Besondere (Reale) als solches ganz zu negiren, und nur als sich selbst gegenüberstellendes und beschränkendes Allgemeine (Nicht-Ich) vorzuführen. SCHELLING ist der durch FICHTE vermittelte SPINOZA, und HEGEL der durch SCHELLING vermittelte FICHTE. Alle drei gingen von der Identität des Allgemeinen und Besonderen im Absoluten aus, mit dem Unterschiede, dafs SPINOZA dieses vorwiegend als Substanz, Schelling als Seele (Weltseele, also immer nur als allgemeines Lebensprincip, als Natur im weiteren Umfange) HEGLL hingegen als Geist, jedoch wiederum nur in abstrakter Bedeutung, nämlich als absolute Idee auffafste, ohne dafs dieselbe sich in einer Persönlichkeit realisirt, ein principloses, unselbständiges Denken (ohne Denkendes, ohne Ich), woher denn natürlich dieses Allgemeine, weil der centralisirenden Innerlichkeit — der Subjektivität entbehrend, auch nur an die empirischen Besonderheiten der Welt sein Leben (geistige Individualität, Selbstbewufstsein) knüpfen mufs, und daher stetiges Hervorbringen und Wiederaufheben dieser vielen Bestimmtheiten der Lebensprocefs des Absoluten (Gottes) ist — ein Kronos, der seine eigenen Kinder verschlingt — und dieser Akt der immanenten Selbsterzeugung und Selbsterhaltung des Absoluten auf Kosten des Besonderen, wird noch obenein seiner Liebe (!!) zugeschrieben — eine Eigenliebe, welche der krasseste Egoismus ist, indem ja ohne diese vielen Besonderheiten die in sich principlose absolute Idee nicht einmal zur Existenz käme — und die traurige Konsequenz eines solchen ungöttlichen Treibens wird durch das Wort „Nothwendigkeit“ hinlänglich für entschuldigt gehalten, statt dafs es richtiger „Zwang“ heifsen müfste, welcher sich zur Nothwendigkeit wie die feste Grenze zur flüssigen, weil aufhebbaren, Schranke verhält. Wohl giebt es keine Freiheit ohne Nothwendigkeit, allein in diesem Nothwendigen der Hegelschen Dialektik liegt nur Zwingendes; nur wo das Princip der Persönlichkeit waltet, da ist Freiheit mit wahrer Nothwendigkeit gepaart: denn die Person nöthigt, die Sache (der Gedanke) zwingt. Der Grundfehler war also, dafs ein unpersönliches Princip, das Organ des persönlichen Geistes (Vernunft) als Absolutes aufgefafst ward, und der Fortschritt kommt erst mit der Betrachtung des Absoluten nicht als allgemeine Geistigkeit (wie bei HEGEL), noch als allgemeine Lebendigkeit (wie bei SCHELLING), sondern eben als die Synthese von Leben und Geist, oder als Personalität, worin schon die Momente des Besonderen und des Allgemeinen liegen, so dafs demnach der absolute Geist nicht sein Leben (besonderes Moment) an den empirischen Weltexistenzen, sondern in sich selber hat.

Polypen, so wie noch mehr bei den Pflanzen vollkommen isolatorisch) fortzubestehen, wie wir derartige Beispiele angeführt haben; allein aus der grofsen Harmonie gerissen, verkümmern die höheren Organismen bald in sich, während anderentheils das Ganze, wenngleich vieler Glieder beraubt, (wie nach Abtragung ganzer Körpertheile) dennoch sich zu erhalten im Stande ist, wie es denn auch dadurch wesentlich sich unterscheidet, dafs diese Zellenindividuen zwar sich selbst, aber nicht den Keim des Ganzen wiederholen können. Konkret aufgefafst, liegt demnach die wahre Begriffsbestimmung des Lebens, welche die oben ausführlich erörterten Kategorieen des Sichselbstfühlens, Bewegens und Erhaltens schon in sich schliefst, und insofern als die intensivste und umfassendste angesehen werden kann, in dem Sichselbstunterscheiden; und gerade das Leben entfaltet sich am reichsten, welches, wie der menschliche Organismus, in den mannigfachsten Selbstbestimmungen sich in sich unterscheidet, wie denn das Sichselbstunterscheiden auch die wesentliche Bestimmung des geistigen Lebens ist. Was sich in sich unterscheidet und seine selbständigen Unterschiede als seine Prädikate auf sich bezieht, oder was sich selbst besondert und zusammenschliefst, das lebt. Der Krystall, das Alkali, die weltbildenden Elemente unterscheiden, bestimmen sich nicht selbst in sich, sondern sind unterschieden, bestimmt, und diese Unterschiede, so viel ihrer auch sind und diese einzelnen Bestimmtheiten, so extensiv sie sich auch ausbreiten mögen, verhalten sich zu einander wie zum Ganzen völlig gleichgültig, es fehlt das Eine, welches alle diese blos äufseren, und eben deshalb zu einander auch blos äufserlichen Unterschiede auf sich bezieht, in sich begreift, alle diese auseinanderfallenden Bestimmungen zur inneren Einheit verknüpft — das Centrum der Innerlichkeit oder Subjektivität, wodurch das blos Seiende (die Substanz) zum Selbstseienden (Subjekt) erhoben wird[1]).

Es liegt darin das transcendente, übergreifende Verhältnifs des Subjekts im Gegensatz zu dem beziehungslosen Insichgekehrtsein der Substanz, das Uebergehen aus dem Zustande der starren Gebundenheit in das bewegliche Element der Freiheit. Alles, was lebt — wie grofs oder wie klein es auch sein mag — ist frei, bestimmt, vermittelt, behauptet sich selbst, nach dem anschaulichen Beispiele der Pflanzen- und Thierzelle. Diese Selbstbefreiung aus dem Zustande der Objektivität und Immanenz, welche der Tod des Lebens ist, mufs daher die erste That des erwachenden Lebens sein. Und so erweist es auch die Erfahrung. Die ins Leben gerufene Muttereizelle befreit sich von der sie einschliefsenden Eikapsel des Ovariums, der Embryo von den ihn einhüllenden Eihäuten, das Kind von der fesselnden Gewalt des Fruchthalters[2]). So ist denn der Organismus ein System freier Wesen, und an jedem Punkte desselben herrscht das Gesetz der Freiheit, repräsentirt durch die Individualität der Zelle. Die unfreie Ansicht vom Leben war Schuld, dafs man einem so wichtigen Gebilde, wie das Blut, die Freiheit absprach, und damit auch das Leben nahm; es blickte hinter allen neuropathologischen Theorieen, ja hinter der ganzen Solidarpathologie, woraus sich die erstere entwickelt hatte, der unverhüllte despotische Gedanke, als ob Freiheit nur gewissen, durch frühere Geburt und immaginären Rang bevorzugten Organen, wie den Nerven, ausschliefslich zukäme, als ob die flüssigen Gebilde, und namentlich das Blut, nur bestimmt (gestofsen, gezogen u. s. w.) werde, ohne Selbstbestimmbarkeit zu besitzen, und die freieste Auffassung beschränkte sich höchstens auf ein „Angezogenwerden des Blutes durch die organische Substanz (Prochaska, Burdach), oder *in specie* durch die allvermögenden Nerven (Baumgaertner), also immer auf ein passives Verhältnifs desselben, weil man überhaupt — und dies war die pathologische Quelle, woraus alle Irrungen flossen — nur dem Allgemeinen, nicht aber auch dem Besonderen die volle Freiheit vindicirte, weshalb denn auch die Krankheit noch zu sehr generalisirt und zu wenig lokalisirt und Heilung nur vom Allgemeinen aus, nur selten durch das Moment des Besonderen (der Oertlichkeit) erzielt wurde; während doch das genugsam erörterte Verhältnifs der Zellen auf das Bündigste darthut, wie die Krankheit gerade umgekehrt zumeist örtlich beschränkt sein müsse, ein anomaler Lebensprocefs der Zellen der Gewebe, Organe und Systeme, und wie daher auch das Heilverfahren in diesem Sinne immer mehr lokalisirt und specialisirt werden müsse, als bisher geschehen.

Mit dieser individuellen Freiheit ist aber als zweites Moment des Lebens, die Nothwendigkeit, sich der Idee des Ganzen zu fügen, eng verbunden; denn nur in und mit dem Ganzen vermag sich die Freiheit des Einzellebens zu erhalten, und erlischt mit der Abolition desselben. Auch dies wird durch die Erfahrung bestätigt. Jedes Organ, wiewohl sein eigenes Leben in sich tragend, und demnach sich selbst bestimmend und mit sich vermittelnd, daher freier Selbstzweck, dient doch den anderen Organen als Mittel, und verliert, aus der Harmonie des Ganzen gefallen, seine Selbständigkeit, wird dem Schmerze des Isolirtseins und der Aeufserlichkeit preisgegeben; denn nur in seiner abhängigen Beziehung zum Ganzen erhält sich seine individuelle Freiheit, in seiner unbezogenen Freiheit liegt sein sicherer Untergang. Daher stellt denn auch der Organismus das harmonische Wechselspiel vielfach gegliederter freier Beziehungen dar, welche durch die Idee des Lebens geleitet und zur Einheit verknüpft werden.

Gesundheit ist demnach die mehr oder minder vollkommene Uebereinstimmung des besonderen Lebens der Organe mit der Idee des Ganzen, ein freies Ineinandergreifen der Funktionen aller den Organismus konstituirenden Individualitäten, wodurch die Harmonie des Lebensprocesses und die Einheit des Gesammtorganismus innerhalb der vielen kleinen Organismen unterhalten wird. Je vollkommener dieser Anschlufs der einzelnen individualisirten Glieder an das daraus bestehende System, je inniger die Hingabe der vielen und so differenten selbständigen Besonderheiten (Theilorganismen, organischen Monaden) an die Seele des Ganzen (Substanzmonas), und je leichter die wechselseitige Durchdringung beider, um so ungetrübter der Flufs des Lebens, um so freier und leichter die Bewegung des Organismus. Die Idee desselben, als eines vielfach gegliederten und zu einer Totalität sich zusammenschliefsenden Systems lebender (beseelter) Wesen, eines Subjekts mit individualisirten Prädikaten (Organen), zeigt es recht klar, wie Gesundheit, d. h der normale Lebensprocefs, von der harmonischen und stets flüssigen Beziehung des Einzelnen zum Ganzen abhängt.

Bei der nun folgenden Erörterung des Krankheitsbegriffs lernen wir erst recht den hohen Werth und die durchgreifende Uebereinstimmung der Zellentheorie kennen. Sind alle Gewebe, Systeme und Organe aus einfachen individualisirten Zellen zusammengesetzt, erhält (wächst) und bildet (zeugt) sich diese Zellenindividualität durch eigene Kraft, so ergiebt sich mit Nothwendigkeit dafs auch der Krankheitsprocefs in die Sphäre dieser selbständigen Organismen fällt, als ein anomales, dem allgemeinen Gesetze nicht mehr willfahrendes Zellenleben, oft mit fremdartiger Zeugung und Selbsterhaltung derselben — gewissermafsen eine auf Kosten der Mutter sich nährende Afterbildung — aufgefafst werden mufs. Man hatte schon lange das Wesen der Krankheit als einen veränderten inneren Lebensprocefs mit anomaler Bildungsthätigkeit erkannt, jedoch bei der mangelnden Kenntnifs des inneren Vorganges dieses Bildungsaktes und bei der stets vorschwebenden irrigen Ansicht, als ob die Nerven und das Blut schon für sich diesen Vegetations-

1) Wie sich das blos Seiende zum Selbstseienden (die Substanz zum Subjekt) als Unterschied des Anorganischen vom Organischen (Lebendigen), so verhält sich das Selbstseiende zum Sichselbstwissenden (das Subjekt zur Person) als Unterschied des blos Lebendigen vom Persönlichen.

2) Wenn schon im Organischen, um wie viel mehr ist die Freiheit in der Sphäre des Persönlichen das Grundelement; wie dort das erweckte Leben von den es umgebenden und beengenden Schranken (Ovarium, Eihaut, Fruchthalter), so befreit sich der in sich objektivirte Geist von seiner leiblichen Schranke, um in anderen, verklärten Formen sich darzuleiben.

procefs vermitteln, die an jedem Punkte des Organismus durch die Individualität der Zelle sich behauptende Selbsterhaltung übersehen, welche nicht das Resultat oder Produkt jener beiden Systeme ist, sondern durch selbständige Produktions- und Aneignungskraft der Zelle überall im beseelten Ganzen vor sich geht; woher denn auch die Krankheiten nur immer in Bezug aufs Allgemeine und viel seltener auf das Besondere, auf die anomale Veränderung der örtlichen Lebensform (der topischen Individualität) betrachtet wurden. Dafs bei allen entzündlichen Krankheiten ein veränderter und krankhaft gesteigerter Bildungstrieb vorherrschend sei, der sich in anomaler Wucherung, Ausschwitzung, Membranbildung, Hypertrophie u. s. w. im entzündeten Gebilde zu erkennen giebt, sah und wufste man; dafs diese Afterproduktionen aber nach denselben Bildungsgesetzen wie der Organismus selbst in seiner Primordial-Entwickelung, nämlich aus der Zelle mittelst des allgemeinen Keimstoffes sich erzeugen, wachsen und erhalten, dafs es demnach ein nicht blos in figürlichem Sinne dafür angenommenes, sondern wirkliches Afterleben, eine ähnliche, nur mit dem Gesammtzwecke nicht mehr harmonirende Individualität, wie die Zelle selbst, d. h. neben dem normalen ein fremdartiges und daher wahrhaft doppeltes Leben gäbe, wurde im Ganzen mehr divinirt als objektiv nachgewiesen. Hieraus schon erhellt, dafs die Krankheit nicht blos Negation der Gesundheit, wie das Böse nicht die blofse Privation des Guten, sondern etwas Positives ist, indem beiden Vorgängen ein substanzieller Kern, eine Wesenheit zum Grunde liegt. Das krankhafte Leben entwickelt sich, wie das gesunde, aus einem Keimstoffe, organisirt und gliedert sich im Organismus auf das Mannichfachste, wie der Tuberkel, der Skirrh, das Karcinom, die Melanose, der Fungus, das Sarkom, Steatom und andere Parasiten erweisen. Immer wird die Krankheit bedingt durch das egoistische Heraustreten der einzelnen Individualität aus der Harmonie des Ganzen — worin eben seine Seligkeit besteht — dadurch verursachte relative Isolirung (denn die absolute bedingt den Tod) und Verselbstigung aus dem Flusse des Allgemeinen, wodurch das Einzelne der eigenen Ohnmacht und dem Schmerze der Aeufserlichkeit verfällt, welcher nur durch die — oftmals mit dem Leben endende — Intervention des Gesammtorganismus gehoben wird, der die Leiden des einzelnen und jetzt wahrhaft vereinzelten Gliedes auf sich nehmend, die Disharmonie zwischen dem besonderen Leben und der Idee des Ganzen ausgleicht, den festgewordenen und deshalb auch krankhaften Unterschied wieder in Flufs bringt.

Es ist demnach die Krankheit eine Entzweiung des Besonderen mit dem Ganzen, eine Kränkung desselben durch die Selbstsucht des Einzellebens, welches zwar noch raumzeitlich damit zusammenhängt, in Wesenheit aber dem Gesammtzwecke nicht mehr entspricht, indem es, so zu sagen, auf eigene Hand fortlebt, blos für sich schaffen, daher einen egoistischen Selbstzweck verfolgen will, dabei jedoch immer mehr aus dem organischen Verbande fällt, bis es endlich, wenn keine Versöhnung durch das Ganze vermittelt werden kann, an der Unangemessenheit seines Daseins zu Grunde geht. Ganz dasselbe, was hier im leiblichen Organismus, erfolgt auch mit wunderbarer und deshalb nicht blos müfsig anzustaunender, sondern vernünftig zu begreifender Analogie in der Sphäre des Gedankenorganismus. Es hat sich aus der flüssigen Harmonie desselben ein Gedankenglied, eine Vorstellung, eine Anschauung, gesondert, für sich fixirt — was man mit dem ganz entsprechenden Ausdruck als fixe Idee bezeichnet — die nun einen festen (abstrakten) Unterschied zum Flusse des Ganzen bildet, sich gleich einem Parasiten organisirt, auf Kosten der idealen Totalität nährt, wächst und erhält, wenn sie nicht durch die Energie und versöhnende Heilkraft des Ganzen wieder gelöst, flüssig gemacht und so die innere Entzweiung ergänzt wird. Läfst sich aber das eingedrungene geistige Afterleben nicht mehr vermitteln, stellt es sich, immer mehr Boden gewinnend, und immer tiefer darin wurzelnd, als fester Gegensatz den flüssigen Kreisen des Ich gegenüber, so kann es eine solche Höhe gewinnen, dafs es bis zum Widerspruch sich steigert, wo alsdann keine Versöhnung mehr möglich, d. h. wo die Ver-Rückung Verkehrtheit der isolirten Anschauung unheilbar ist, deren geistiger Gliederbau sich nun zu einer in sich bestimmten Totalität organisirt hat, deren ideale Fasern man durch alle davon umsponnenen Gedankenverbindungen mit dem Mikroskop des geistigen Auges verfolgen kann. So wie der von der Norm abweichende Lebensprocefs sich vorzüglich dann reflektirt, wenn das erkrankte Organ fungirt, also tritt auch der von der Norm abweichende Gedankenprocefs vorzüglich dann hervor, wenn die krankhafte Vorstellung, durch irgend welche Berührung geweckt, ihre verkehrte Funktion vollzieht.

Betrachtet man nun, wie man dies stets thun sollte, den Organismus nicht nur als individualisirte Gliederungen (Attribute, Organe) der einen Substanz (Dotter), sondern sieht man in diesen zugleich die Verleiblichung der einen vielfach gegliederten Idee, welche alle ihre Unterschiede (entsprechend den Organen), die für sich Totalitäten, für das Ganze jedoch nur Momente der Idee sind, in sich zur Einheit zusammenfafst: so wird man wohl begreifen, wie der Krankheitsprocefs, als veränderte Lebensform, sich sowohl real (was dies Verhältnifs des materiellen Substrats betrifft), als auch ideal (in Beziehung auf die zu verwirklichende Idee Seitens des erkrankten Organs), und zwar Beides nicht etwa in gesonderten Zeiträumen, sondern, da Idee und Erscheinung zusammengehören, mit einem Schlage darstellen müsse.

Gleichwie nämlich die Phänomenologie des Lebens, und zwar in der frühesten Entwickelungsperiode desselben, neben und in den räumlichen Bewegungen der in sich unterschiedlosen Substanz (Urzelle) die raumfreie Bewegung der zugleich mit ihr gesetzten und gleichfalls noch unmittelbar mit sich identischen Idee erkennen liefs, wie ferner späterhin die kleinen wesensgleichen Organismen (Dotterzellen) durch gemeinsames Zusammentreten und Formwandel einen in sich unterschiedenen, und aus allen Unterschieden — die wiederum in sich gesonderte Totalitäten (Organe und Systeme) sind — zur Einheit sich zusammenschliefsenden Gesammtorganismus bilden, und wie, in ganz paralleler Richtung, die in alle diese selbständigen organischen Glieder versenkten, in den respektiven Funktionen derselben aber hervortretenden Gedankengliederungen einen gemeinschaftlichen idealen Organismus darstellen, welcher in seiner Gesammtheit die in sich differenzirte oder konkrete Idee des besonderen individuellen Lebens ist: also wird auch im Krankheitsprocesse neben und mit der substanzialen die ideale Anomalie des erkrankten Organs gleichzeitig gegeben sein. Die bis auf unsere Tage fortgeerbte Annahme rein dynamischer Krankheiten läfst die Quelle dieses chronischen Irrthums darin finden, dafs man die ideale Beziehung des Organs, welche sich in seiner eigenthümlichen Verrichtung ausspricht, von dem substanzialen Verhältnisse desselben einseitig trennte, eine Anomalie der ersteren ohne krankhafte Differenzirung des letzteren sich vorstellte — welcher Abstraktion nichts Reales entspricht, indem ja im Gegentheile erst durch die krankhafte Veränderung des Substrates, woran die Thätigkeit des Organs sich knüpft, also des realen Momentes der Idee, auch Krankheit zu Stande kommt, so wie umgekehrt wiederum Veränderungen dieser auch gleichzeitig in jener sich reflektiren, demnach Keins ohne sein Anderes ist, wie denn gerade in den vorzugsweise hierher gerechneten entzündlich-fieberhaften Krankheiten die substanzialen Veränderungen so klar am Tage liegen, und nicht blos am Schlusse des Processes, im Resultate der Krankheit, sondern gleich im Beginn desselben, da keine Entzündung, kein Fieber ohne materielle Veränderungen in der Organisation, und zwar dort in den Zellen der Organe, hier in den Blutzellen existirt. Man ist daher berechtigt, jede wirkliche Krankheit mit den beliebten Ausdrücken als eine dynamisch-organische (ideo-reale) zu bezeichnen, weil Veränderung der Thätigkeit ohne Veränderung des Bodens derselben (der Substanz), wie gesagt, ein (subjektiver) Irrthum, d. h.

eine Fiktion ist, die aus einer unorganischen Auffassung des Lebens entsprang [1]).

Nachdem durch die Zellentheorie das allgemeine Entwickelungsprincip des pflanzlichen Lebens entdeckt und am Besonderen und Einzelnen nachgewiesen worden, wonach der Organismus ein in allen seinen Gliedern überall von Freiheit durchdrungenes System darstellt, wenn auch diese relative Selbständigkeit des Einzelnen die Nothwendigkeit in sich schliefst, dem Zwecke des Ganzen sich hinzugeben, so folgt, dafs diese einzelnen Vermittelungsglieder, weil innerhalb ihrer Sphäre wieder Totalitäten vorstellend, alle Momente des freien Begriffs in sich tragend, auch eben deshalb ihre, bei normalem Verhalten unter dem Einflusse des Ganzen stehende und mit der Idee desselben zu vermittelnde Selbstbestimmung willkürlich ändern, eine mit dem Zwecke des Ganzen nicht übereinstimmende Bestimmung sich geben können, sollten sie auch deshalb um so sicherer dem eigenen Untergange entgegengehen, je mehr sie sich vom Gesetze des Ganzen lossagen. Sie können dies, weil sie eben frei sind, und Selbstbestimmung die Macht der Freiheit *ist*, gleichwie selbst die gröfste Willkür, d. h. die krankhafte *egoistische* Selbstbestimmung noch ein Zeugnifs von der ursprünglichen Freiheit des Geistes ablegt. Es kann und wird daher auch nur örtliche Krankheits- (d. h. anomale Lebens-) Processe geben, weil mit der wirklichen Existenz eines allgemeinen auch die Vernichtung des Lebens verbunden wäre, und doch schon die stets vorhandene Reaktion auf noch bestehende Integrität des Lebensprocesses in mehreren Gliedern des Ganzen hindeutet. Gleichwie das Leben des Organismus sich gewissermafsen lokalisirt und individualisirt, eben so lokalisirt und individualisirt sich auch die Krankheit, und wie das abgezweigte Leben der gesunden Individualität sich selbständig erhält und organisirt, so wird auch bei der anomalen Selbstbestimmung derselben der Erhaltungs- und Organisationstrieb vorherrschen, und falls es der Energie des noch vorhandenen gesunden Lebensprocesses, der Kraft des Ganzen nicht gelingt, dieses Zwitterleben aufzuheben, dieser Widerspruch demnächst, wenn er sich vollkommen ausgebildet, organisirt hat, nicht mehr durch das Ganze sich vermitteln, versöhnen läfst, der Tod folgen. So hat denn dies Entwickelungsgesetz der individualisirten, sichselbstbestimmenden und erhaltenden Zelle, dieses Grundprincip alles kreatürlichen Lebens, auch die relative Selbständigkeit und Freiheit aller Gebilde des Organismus und somit die Wirklichkeit lokaler Krankheiten — die ja nichts Anderes als eben nurveränderte Lebensprocesse, anomale Lebensformen jener Gebilde sind — thatsächlich erwiesen und die in neuerer Zeit so verpönte und vornehm abgewiesene örtliche Behandlung der Krankheit als eine vollkommen entsprechende wieder in Schutz genommen.

1) Man wird darin abermals bestätigt finden, was wir bereits über die unwahre Beziehung des Allgemeinen zum Besonderen gesagt haben. Denn der Grundfehler dieser unpraktischen und daher auch unlebendigen Lebensauffassung wurzelt in der schiefen Ansicht von der physiologischen Wechselbeziehung zwischen dem Allgemeinen (der Idee) und dem Besonderen (der Substanz), indem man beide einseitig schied, und daher auch die abstrakte Alteration für möglich hielt, die des ersteren als dynamische, die des letzteren als organische Krankheit ausgebend, was zu einem einseitigen Dynamismus führen mufste, der namentlich in Deutschland, dem Lande abstrakter Ideale, seine Wohnstätte aufschlug, und das leitende Princip der HAHNEMANNschen Lehre wurde, deren Kern, von Allem, was Unverstand und Mifsbrauch darum geschlagen hat, losgeschält, darin besteht: dafs die primäre Alteration dieses allgemeinen Moments, welches als für sich bestehende Lebenskraft aufgefafst wurde, für das Wesentliche des Krankheitsprocesses gilt, zu dessen Gunsten auch der verstimmte jedenfalls aber unbestimmte Ausdruck: „Verstimmung der Lebenskraft“ gewählt ward, worauf sich die Anwendung mikroskopischer Arznei-Gaben gründet, die ja nur auf jenes schlechtverstandene Allgemeine, auf die verstimmte Lebenskraft zu operiren brauchen, und deshalb auch nur ideal, nicht real (auf das besondere Moment des Allgemeinen, die Substanz) ihren — gleichsam spirituellen — Einflufs ausüben. Die HAHNEMANNsche Abstraktion betrachtet den konkreten Organismus in Wahrheit als einen rein idealen, sieht den Krankheitsprocefs nur als Verstimmung der individuellen Idee des Organs, die Symptome nur als die Momente derselben an, während doch die Entwickelungsgeschichte und namentlich die Theorie der Zellenbildung und Erhaltung die reale Bedeutung des Lebens, dessen gesunde wie krankhafte Processe nur aus den Veränderungen der organischen Substanz hervorgehen, auf das Ueberzeugendste darthut.

Die vielfachen Differenzen, ja man kann sagen, polarischen Entgegensetzungen, welche sich bei der Würdigung des Krankheitsbegriffes geschichtlich herausgestellt haben, beruhen, an der Wurzel erfafst, woraus sie ihre Nahrung zogen, auf der Unklarheit des Lebensbegriffes selbst, welche einerseits durch keine genügende objektive Betrachtung des Lebens in seinem Werden, in seiner flüssigen Selbstoffenbarung und Selbstobjektivirung aufgehellt, andererseits durch keine genügende Einsicht in das eigentliche Verhältnifs des Organismus (des realisirten Begriffes) zu sich und seinen Einzeltheilen (den Momenten des Begriffes) gemildert wurde, worüber erst die jüngste Phase der Entwickelungsgeschichte — die Phänomenologie des werdenden Lebens — und die Zellentheorie ein helleres Licht verbreitet haben, wonach der Organismus als System einfacher individualisirter Totalitäten sich darstellt, die nach einem gemeinsamen Entwickelungsgesetze sich bilden, von der Idee des Ganzen zwar beherrscht und bestimmt werden, deren Zwecke sie dienen, und insofern im Endresultate davon allerdings abhängig sind, jedoch innerhalb ihres Wirkungskreises, wie die Autonomie der einfachen Zellenindividualität auf das Ueberraschendste darthut, eine Freiheit und Selbständigkeit entfalten, von der man früher keine Ahnung hatte, so sehr man auch geneigt war, die Spontaneität des Lebens im Ganzen und Grofsen anzuerkennen [1]).

1) Erheben wir das hier auf dem Wege der Erfahrung und unmittelbaren Anschauung mühsam gewonnene und so überaus wichtige Faktum von dem Boden des blofs empirischen Seins und Geschehenen in das Reich des Gedankens, in die Sphäre des Bewufstseins, so begreifen wir nun: wie die Idee (Seele, Lebenskraft), welche ursprünglich mit der Substanz (in der Urzelle) in unmittelbarer, d. h. unterschiedloser Einheit verharrend, deshalb auch zu keiner Selbstoffenbarung gelangen konnte, sondern den ganzen empirischen Reichthum ihres Inhaltes noch verschlossen, weil unentwickelt, in sich barg (latenter Zustand der Idee), mit dem ersten Anstofs zur Selbstentfaltung, welcher in dem Moment befruchtender Einwirkung liegt, alle Bestimmungen, die sie enthält, aus sich herausgliedert, und zwar so, dafs sie sich in sich selbst dirimirt, besondert (beurtheilt) oder organisirt, diese Besonderheiten (Urtheile) oder Organe aber als ihre Selbstbestimmungen sich gegenübersetzt, dadurch zum Unterschiede ihrer selbst gelangt, und aus allen diesen Gegensätzen oder Unterschieden (nicht Verschiedenheiten) — deren gröfserer Reichthum eine um so gröfsere Intensität der Idee erkennen läfst — auf dem Wege der Selbstvermittelung zu einer in sich unterschiedenen, d. h. lebendigen Einheit zusammenschliefst; und diese organisch sich beurtheilende und aus ihren Bestimmungsmomenten wieder sich zusammenfassende Thätigkeit nennen wir eben Leben. Die einfache Zelle, als Prototyp aller organischen Bildungen, spiegelt, weil lebend, auch diesen Rhythmus des Lebensgesetzes wieder; die in ihr, in dem beschränktesten Kreise abgezweigte Uridee des Ganzen (als das Allgemeine) besondert sich in dem gegebenen Urzeugungsstoffe zu Kern, Hülle und Inhalt (als das Besondere) und schliefst sich aus diesen Selbstbestimmungen zur selbstvermittelten Einheit und monadischen Einzelheit zusammen (das Ganze der Zelle), wodurch sie eben eine individuelle Totalität, einen Mikroorganismus darstellt, weil alle Momente des Begriffs: das Allgemeine, das Besondere und Einzelne darin gegeben sind. Keinesweges aber hatte sich, woran hier zu erinnern Noth thut, die Idee des Ganzen bei ihrer Gliederung zu realen, konkreten Gestalten in ihre Prädikate oder Unterschiede — in die Organtheile — ganz ausgeschüttet, ist nicht völlig in diesen Procefs der Selbstverwirklichung ein- und aufgegangen, sondern schwebt darüber, indem sie in den Centralherden der Organisation, im Cerebrospinalsystem gewissermassen als Centralmonas (absolute Totalität) den abgezweigten Monaden (relative Totalitäten) gegenübersteht und darüber hinaus greift — wie diese übergreifende Macht der Idee theils in den Gesammtreaktionen gegen Schädlichkeiten, theils vorzüglich in der als heilsamer Naturtrieb bezeichneten Ausgleichung und Entfernung derselben so häufig und so energisch sich kundgiebt — die, wiewohl lebende Abbilder der Idee, doch nicht die Kraft besitzen, das ganze Urbild aus sich herzustellen.

Manifestirt sich die übergreifende Macht der Idee schon in der Sphäre des blos Beseelten, der leiblichen Organisation, um wie viel mehr wird dies in der Sphäre des Geistes der Fall sein. Die individuellen Geister (geistigen Monaden) sind in einem weit intensiveren, und eigentlich damit keinen Vergleich zulassenden Verhältnisse als die blos organischen Monaden, vollkommen in sich begründete, freie, sichselbstbestimmende Totalitäten, und dennoch von der übergreifenden Macht des sie setzenden Urgeistes (Urmonas) abhängig, dessen Wesenheit sie in der beschränkten endlichen Form aber mit der unendlichen Intensität des Geistes

Nun erst trat die Macht und Herrlichkeit des Lebens, welche man mit so vielen Barrieren umgeben hatte, in seiner anschaulich gewordenen realen Selbstauswirkung während der Entwickelungsperiode vor den beobachtenden und prüfenden Blick, und nun fand es sich erst, dafs diese Autonomie des Lebens, mit seinen davon zeugenden Urphänomenen: dem Selbstempfindungs-, Selbstbewegungs- und Selbsterhaltungstriebe, auch in dem räumlich noch so beschränkten Einzelnen auf das Vollständigste repräsentirt sei, dafs man es daher mit einem in immer kleinere Organismen oder individualisirte Totalitäten sich reproducirenden Gesammt-Organismus zu thun habe.

Letzteres Resultat ist für die naturgemäfsere Bestimmung des Krankheitsbegriffes von gröfstem Belang, indem sich daraus nicht nur die Möglichkeit, sondern auch die Wirklichkeit eines für sich seienden und doch in dieser freien Abzweigung und Selbstbestimmung mit der Idee des Ganzen harmonirenden, vollständig individualisirten Einzellebens ergiebt, welches daher auch eben deshalb, bis auf die Zellenindividualität herab, selbständig erkranken kann; ja es wird die Nothwendigkeit dieses Beschränktseins, dieser Lokalisirung der Krankheit um so mehr einleuchten, da mit dem wirklichen Abfall des Ganzen von seiner Idee eigentlich schon der Tod ins Leben hineingebrochen ist. Man sollte daher mit der Allgemeinheit (Universalität) der Krankheit nicht so verschwenderisch umgehen, als dies noch immer geschieht.

Es fliefst demnach die Individualisirung der Krankheit aus der thatsächlich erwiesenen Individualisirung des Lebens in seinen Primordialbildungen, der Zellenindividuen (gewissermafsen die organischen Autochthonen), und aus dem erfahrungsgemäfs gewonnenen Resultate: dafs der Organismus, seiner Wesenheit nach, eben nichts Anderes ist, als ein aus vielen relativ freien, selbständigen, und sich selbst bestimmenden Individualitäten zusammengesetztes Ganze, ein aus Mikro-Individuen gebildetes Makro-Individuum, weshalb denn auch die erkrankten Individualitäten ihr subjektives, individuelles Verhalten dem Gesammtorganismus gegenüber behaupten werden.

Und in der That beruhen auch die noch jüngst von Naumann[1]) gegen die Individualität der Krankheit angeführten Gründe, im Kern erfafst, auf dieser Unkenntnifs der vollständigen Individualisirung des Lebens bis in die kleinste Zellenindividualität. Naumann nämlich hält diese Individuation der Krankheit deshalb für unmöglich, weil, wenn dem wirklich so wäre, 1) der Organismus nothwendigerweise schon vor aller Bildung seiner Organe aus vielen Individuen zusammengesetzt sein mufste, und 2) das egoistische Heraustreten der erkrankten Individualität aus dem Gesammtverbande der übrigen Organe (Individuen) nothwendig auch eine Erhöhung des erkrankten Einzellebens, eine darauf beschränkt bleibende Koncentration voraussetze, was aber, da jedes Organ die Quelle seiner Belebung nur im Ganzen habe, auch die Ursache seiner Entzweiung im Principe der alle Organe verbindenden Einheit liegen müfste, was schlechterdings unmöglich sei. Nun ist aber durch die neueste Entwickelungstheorie (Reichert), welche sich wieder ihrerseits auf die Zellentheorie (Schwann) stützt, auf das Ersichtlichste dargethan, wie der Organismus allerdings schon vor aller Bildung der einzelnen Organe aus vielen selbständigen, in sich abgeschlossenen und die Idee des Lebens im kleinsten Raume abspiegelnden Zellenindividuen bestehe, durch deren gemeinsames Zusammenwirken und Umwandlung der Gesammtorganismus mit seinen differenten Organen sich konstituire, woraus denn auch unabweisbar folgt, dafs sie die Quelle der Belebung keinesweges blos im Ganzen, sondern eben so wohl in sich selbst finden, da sich dieses gemeinsame Lebensprincip — die Idee — wie bereits mehrfach erwähnt, gleich ursprünglich in einer Vielheit konkreter Bildungen (Zellenindividualitäten) reflektirt — ohne dabei sich selbst zu verlieren — die nunmehr auch den Grund ihrer Beseeligung, ihre Lebensquelle in sich selbst tragen, so dafs man in Bezug auf dieses merkwürdige Verhältnifs der einzelnen organischen Individualitäten zum Ganzen in Wahrheit sagen kann: Wie das Ganze — die Idee, das Lebensprincip — sein Leben in sich hat, also hat es auch dem Einzelnen — den Organtheilen — gegeben, sein Leben zu haben in sich. Jede Einzelzelle stellt das lebende, individuelle Abbild der ganzen Idee, zwar im beschränktesten Umfange, allein mit der stets sich gleichbleibenden intensiven Kraft und inneren Energie der Idee dar, und eben hieraus fliefst die volle Wesenheit der das Gesetz im Ganzen selbst im kleinsten Raume wiederspiegelnden Einzelnen, die Freiheit und Selbständigkeit aller individueller Einzelgebilde des Organismus, deren Wohl und Seligkeit zwar nur auf dem innigsten Anschlusse, auf der willigsten Hingabe an das Gesetz des Ganzen beruht, innerhalb dessen sie sich aber ganz frei bewegen: so dafs die individuelle Freiheit und Autonomie aller Einzeltheile des Organismus mit der Abhängigkeit im höchsten Endzwecke von der Idee des Ganzen nunmehr ein durch wahrhaft naturwissenschaftliche Erfahrung gewonnenes und nicht mehr umzustofsendes Faktum von intensivster Bedeutung ist[1]).

Mit dem Erfassen der Krankheit als etwas Subjektives — das charakteristische Moment der Individualität — durch Paracelsus scheidet sich auf dem Gebiete der Pathogenie die neue Zeit von der alten, welche die Krankheit als etwas rein Gegenständliches, Dingliches (Objektives) betrachtete und Alles dem bestimmenden Einflusse der Elementarqualitäten unterwarf, so dafs die äufsere Krankheitsursache als die Krankheit selbst gesetzt und auch das Heilverfahren nur gegen die Anomalie der — den äufseren Elementen entsprechenden — organischen Qualitäten, z. B. gegen schwarze Galle, zähen Schleim u. s. w. und gegen die Ausscheidung derselben gerichtet ward, worin sich eben das Sächliche, blos Substanzielle der Krankheit deutlich ausspricht. Diese Ansicht war nur die nothwendige Folge der rein gegenständlichen Betrachtungsweise des Lebensprocesses, welcher durch die verschiedenartigen Wirkungen und Kombinationen der Elementarqualitäten erschlossen und bedingt werden sollte, so dafs Leben, Organismus, Krankheit und Heilwirkung als Objekte gelten[2]).

---

wiederspiegeln. Ihre Ewigkeit beruht daher auf der Ewigkeit ihres geistigen Urbildes; denn jene blos seelenhaften Totalitäten des Organismus gehen deshalb gründlich unter, weil dem Ganzen, welches sich in ihnen besonderte, der natürlichen Seele, der Thierseele, keine Perennität zukam, die, weil nicht geistig sich erfassend, nicht von sich selbst wissend, auch mit dem leiblichen Tode im All verklingt, nur in der Gattung fortlebt, Es ist demnach der Schlufs vollkommen richtig: Nur weil der Urgeist (Gott) ein ewigpersönliches Wesen, darum sind es auch die kreatürlichen Geister, nur weil er ein vollkommenes Fürsichsein, eine über das ganze Reich der Objektivität siegreich übergreifende Macht, ein Sichselbstwissen und Wollen besitzt, darum auch die ihn ebenbildlich wiederspiegelnden Monaden; mit dem Einen bleibt oder fällt auch das Andere.

1) *Pathogenie*, Berlin, 1840. S. 4.

1) Ist nun schon in der Sphäre des blos Organischen, der natürlichen Lebendigkeit, die Freiheit und Autonomie der vielen individualisirten Einzelgebilde des Organismus durch Autopsie erwiesen, weil sie eben das Ganze in sich aufnehmen, derivirte Totalitäten sind, um wie viel mehr wird dieses Verhältnifs bei den vielen individuellen Geistern stattfinden, die nicht, gleich den organischen Wesenheiten, den blos beseelten Organtheilen, blofse Prädikate, Momente, Bestimmungen der absoluten Idee (Gottes) sind, welche etwa bis zur Selbstabsorption sich geistig darin ausgewirkt hätte — eine Absorption und gänzliche Selbstverleugnung die, wie wir oben gesehen, schon bei der natürlichen Seele nicht stattfand — um sich darin selbst zu begreifen, da auch die kreatürlichen Geister das Wesen des sie bedingenden Urgeistes in relativer, d. h. abbildlicher Vollständigkeit repräsentiren, in sich begründete Totalitäten, mit voller Wahlfreiheit begabt und doch im Endzwecke von dem in ihnen sich abspiegelnden Urgeiste abhängig sind, in dessen inniger Gemeinschaft eben so sehr ihre Seligkeit und die Quelle ihres ungetrübten Gedeihens liegt, als in jenen organischen Einzelgebilden — den blos beseelten Individualitäten — wenn sie in der Harmonie des Ganzen bleiben, und dasselbe nicht durch egoistisches Heraustreten kränken, was vermöge ihrer individuellen Freiheit möglich ist, in dieser selbstsüchtigen Isolirung aber die eigene Ohnmacht und, bei längerem Verharren in der Entzweiung, ihr eigenes sicheres Verderben erfahren.

2) Es zieht sich diese dingliche Auffassung organischer Thätigkeiten wie ein rother Faden durch das ganze Alterthum, und hängt mit der gesammten An-

Die siegende Macht der Subjektivität trat erst in der Krankheitslehre des PARACELSUS, wie das Sonnenlicht hinter dem Nebel hervor. Sie ist der innerste Kern, um den sich das wirklich Neue und Originelle seiner reformirenden, wiewohl noch in symbolischen Vorstellungen und hypostasirten (personificirten) Begriffen ausgeprägten Lehre krystallinisch anlagerte, und zu einer schönen Frucht des die Schranken der Objektivität gewaltsam durchbrechenden Geistes der neueren Zeit sich gestaltete; wenngleich erst gegenwärtig mittelst der wissenschaftlichen Einsicht in das innere Verhältnifs des Organismus diese Subjektivität, von PARACELSUS mehr durch unmittelbare Anschauung, als durch objektive Vermittelung und so erst durch wahres Wissen gewonnen und späterer wissenschaftlicher Rechtfertigung überlassen, auf allen Punkten des Organismus durch das dem werdenden Leben abgelauschte Geheimnifs der unendlichen Individuation für alle Zeiten erwiesen ist[1]).

Wenn PARACELSUS, der Urheber der Subjektivitäts- und Individualitätslehre der Krankheit, diese als einen Menschen im Menschen, welche mit einander kämpfen, als einen Mikrokosmus im Mikrokosmus bezeichnet, so hat die jetzige Erkenntnifs des Organismus in seinem Verhältnisse einerseits zum grofsen Naturorganismus, andererseits zu seinen eigenen ihn konstituirenden Organen, die wiederum Spiegelbilder seines Wesens sind, den Vergleich, bis auf die symbolische Einkleidung, als vollkommen richtig dargethan, indem der Organismus allerdings eine grofse Vielheit kleiner Organismen, also wiederum in Bezug auf sich gewissermafsen einen Mikrokosmus einschliefst, nur dafs bei ungetrübter Harmonie diese Mikroorganismen trotz ihrer relativ vollständigen Freiheit und Selbständigkeit, die in der Selbstempfindungs-, Selbstbewegungs- und Selbsterhaltungskraft liegt, dennoch mit der Idee des Ganzen übereinstimmen, derselben als willige Organe dienen und insofern dem allgemeinen Zwecke sich unterordnen, so dafs im Unterschiede der Einzelnen die Einheit des Ganzen aufrecht erhalten wird, alle Individualitäten harmonisch in einander greifen, Selbstzweck und Mittel für das Ganze zugleich darstellend, wodurch eben Zusammenklang und Einhelligkeit des Lebensprocesses hervorgeht; während sich diese Individualitäten in der Krankheit nicht mehr dem Gesetze des Ganzen fügen wollen, egoistisch ihre Selbstzwecke verfolgend, oftmals auf eigene Hand Verkehrtes und dem Ganzen Widersprechendes schaffend — wie die Afterbildungen, parasitischen Wucherungen und Geschwülste erweisen — dadurch ihren idealen, flüssigen, stets aufzuhebenden Unterschied in Bezug auf das Ganze in einen realen, festen, schroff hervortretenden verwandeln, und somit nunmehr allerdings eine im Organismus haftende krankhafte Individualität, oder nach PARACELSUS Begriffs-Hypostasirung einen fremden Menschen im Menschen erkennen lassen.

Auch den neuesten pathogenetischen Leistungen liegt diese anerkannte Wahrheit zum Grunde, nur dafs man bei der konkreten Anwendung derselben in theilweis selbstverschuldete Irrthümer fiel, indem man dieses Subjektive der Krankheit, welches in dem ursprünglich allen späteren Bildungen vorangehenden Individuations-Processe des Organismus und zwar in der Zelle, als der Urindividualiät desselben, dem äufseren und inneren Blick sich tief einprägte, theils als fremdartige Individualität, als ein in den Organismus eingedrungenes und darin wie in einem Mutterorganismus schmarotzenden Pflanzen- oder Thierleben, als ein fremdes parasitisches Individuum darstellte[1]), theils die Krankheit als Rückfall des ganzen individuellen Lebens auf tiefere normale Lebensstufen erfafste[2]).

Beide Theorieen enthalten insofern das Wahre, als sie von der Idee ausgehen: Krankheit sei ihrem innersten Wesen nach etwas Subjektives, Individuelles; allein sie haben dieses Wahre — wie sogleich näher aufgezeigt werden soll — theils zu beschränkt und daher einseitig herausgekehrt (STARK), theils viel zu weit ausgedehnt, und daher in das entgegengesetzte Extrem sich verloren[3]).

Allerdings pflichten wir STARK darin vollkommen bei[4]), dafs Krankheit nicht blofse Negation der Gesundheit, sondern in Wahrheit etwas Positives sei[5]). Allein auf die eigentliche Natur dieses Positiven kommt es an. Die neueste Pathogenie, welche sich selbst als die naturhistorische bezeichnet, ist nun in dem Grundsatze einverstanden: dafs die Krankheit eine in der Natur schon vorhandene niedere vegetabilische oder animale Lebensform sei, und erschöpft sich in dem OKENschen Ausspruche: die Pathologie des Menschen ist die Physiologie der Thiere. Jedoch spaltet sich diese Lehre wiederum in zwei Fraktionen, je nachdem sie *a)* den Krankheitsprocefs als eine in den Organismus eingedrungene und darin als auf einem fremden Boden haftende und sich erhaltende parasitische Individualität (Schmarozer) betrachtet, ins Leben gerufen durch einen wahren Zeugungsakt, wobei die ursächliche Potenz das männliche befruchtende Princip, der Organismus hin-

---

schauungsweise desselben zusammen, welche noch auf dem rein objektiven Standpunkte verharrte, die anschauende Persönlichkeit, das Ich, dieses Centrum der Subjektivität, worin alle Radien des Bewufstseins wie in einem Brennpunkte sich koncentriren, noch nicht im Gegensatze zur Aufsenwelt, zur Objektivitkt hervorheben, sondern gewissermafsen sächlich zu den Sachen, als Naturqualität zu den Naturdingen sich verhielten, daher auch die Alten (wie die HIPPOKRATischen Krankheitsbilder erweisen) ein so treues plastisches, kindlich naives Auffassungs- und Darstellungsvermögen der Natur — in allen ihren Bezügen — entwickelten, mit ihr in innigster Gemeinschaft lebten, dazu gewissermafsen ein flüssiges Kontinuum bildend, worauf wesentlich die gepriesene Klassicität (Objektivität) derselben beruhte, während das subjektive Element nur wenig und schüchtern über die Achsel der Natur hervorblickte, und selbst da geflissentlich erstickt wurde, wo es sich mit seinem überwältigenden Drange nach transcendenter Erkenntnifs (subjektver Thätigkeit) belästigend kundgab.

1) Schon PARACELSUS hatte den gesunden und krankhaften Lebensprocefs richtig erfafst, indem er beide eben nicht als ein Objekt, als etwas Qualitatives, sondern als Begriff (als Freies) sich vorstellte, wodurch an die Stelle des unlebendigen Dinges (die Qualität), dieser Negation alles Werdens, das lebenspendende Princip der Subjektivität trat, und die GALENische Dinglichkeit des Organismus in der Spontaneität des Subjekts auf- und unterging. Nach GALEN ist der Organismus ein Werkzeug, nach PARACELSUS ein Ich, woher denn nothwendigerweise bei ihm die Selbstthat des Subjekts die Passivität der Galenischen Substanz verdrängen mufste. Die Feststellung des Organismus als Procefs und nicht als Sache ist die unsterbliche That des PARACELSUS. Denn aus diesem Begriffe folgt mit Nothwendigkeit, dafs auch die Krankheit in die Sphäre des Processes fällt, die Arzneiwirkung nur durch den Lebensprocefs aufgeschlossen und selbstthätig angeeignet wird, so dafs an die Stelle der Einwirkung des Objekts auf denselben, die Selbstbethätigung des Subjektes im Konflikte mit dem durch das Arzneiobjekt gesetzten Erregung treten. Das Wesen des Processes aber ist das Werden; denn was nicht mehr wird, ist eben ein Ding, oder Qualität. Werden aber heifst Veränderung von Innen, und diese, näher bestimmt, heifst Entwickelung, welche ihrerseits einen Keim voraussetzt, der sich entfaltet. Demnach sei alle Zeugung nur Entwickelung aus dem Keime und das Leben wie die Krankheit daraus horvorgegangen. Die Autonomie des Organismus und die organische Entwickelung aus dem Keime sind die beiden im Processe des Lebens zusammengefafsten Hauptgedanken des PARACELSUS, deren Wahrheit sich durch das Entwickelungsleben bestätigt hat. PARACELSUS hat den Begriff des Lebens entdeckt, wie DESCARTES den Begriff des Geistes.

1) STARK, *Allgemeine Pathologie*, 1838, Bd. 1.

2) HOFFMANN, *Vergleichende Pathologie*, Stuttgart, 1834.

3) JAHN, *Ahnungen einer allgemeinen Naturgeschichte der Krankheiten*, Eisenach, 1828, und dessen *System der Physiatrik*, Bd. 1, Eisenach, 1835; HOFFMANN.

4) *a. a. O.*, S. 54.

5) Eben so wenig als das Böse, wie bereits erwähnt, nur die Privation des Guten, vielmehr etwas Positives, Insichseiendes, wenngleich dem Wesen nach vollkommen Nichtiges (PLATO's τo μη ον) ist. Uebrigens hielt die Beantwortung der einfachen Frage: wie denn das Böse — dessen Dasein nicht bestritten worden ist — in oder an die Welt gekommen? so schwer, dafs die neueste Spekulation, welche die Gegensätze bis zur Absorption ausgleicht, sich genöthigt sah, das Böse in Gott selbst zu verlegen, indem sie das Böse mit dem Endlichen identificirte, welches ja das erscheinende Wirklichkeitsmoment, die ewige Darstellungsform des Unendlichen selber sein soll, was die neuere sogenannte naturhistorische Schule in Bezug auf die Pathogenie sich aus der SCHELLING-HEGELschen Naturanschauung, jedoch wahrlich nicht zu ihrem Besten, angeeignet hat (s. oben).

gegen das weibliche, keimfähige Moment abgiebt und die Frucht jenes fremdartige parasitische Wesen ist[1]); oder je nachdem sie *b*) in der Krankheit nur ein späteres Heraustreten der in der Tiefe der Idee des menschlichen Organismus selbst, als der höchsten Lebensstufe der Natur, latent verharrenden, niederen Lebensstufen darstellt, wobei demnach der Krankheitsprocefs nicht als eine von dem Wesen des Organismus fremdartige Individualität, sondern als der Rückfall seines eigenen ganzen Wesens auf eine bereits überwundene niedere Lebensform der Natur, als ein aus dem gebundenen Zustande sich befreiendes niederes Geschöpf erscheint[2]).

Die Wurzel, woraus beide Krankheitstheorieen — die der parasitischen Individualität wie die der rückschreitenden Metamorphose der Idee — ihren Lebenssaft zogen, ist auf einem ganz anderen Felde, als auf dem der empirischen Naturwissenschaft zu suchen, nämlich auf dem der spekulativen Identitätslehre, die in der Gesammtnatur nur die Selbstverwirklichung des Einen, des Absoluten, sah, welches der ganzen Erscheinungswelt unmittelbar zum Grunde liege, ihr Wesen, ihre Wahrheit ausmache, in allen diesen proteusartigen Naturformen sich selbst zur objektiven Vorstellung bringe, bis es im Menschen als dasjenige sich wisse, was er in der Natur an sich ist. Da nun solcherart das ganze Reich des Endlichen nur als das grofse Vermittelungsmoment des Unendlichen mit sich selber, den nothwendigen objektiven Akt seines eigenen Lebensprocesses darstellt, demnach dieses sogenannte „Ewig-Eine" die geistige Substanz aller Daseinsformen bildet, und daher alle Gegensätze in ihm aufgehoben (ausgelöscht) und zur Ruhe gebracht sind: so trieb die Dialektik der herben Nothwendigkeit dazu, dafs auch die specifischen Unterschiede des Guten und des Bösen auf metaphysischem, oder der Gesundheit und der Krankheit auf physiologischem Gebiete in jene Alles aus sich heraussetzende und wieder in sich zurücknehmende Ureinheit verlegt wurde. So sagt denn auch Stark[1]): „Auf das ganze Naturleben bezogen, erscheint die Krankheit in ihrer höchsten Zweckmäfsigkeit. Denn nach unserer Ansicht löst sich der Begriff derselben in diesem letzteren ganz auf. Krankheiten sind für den Gesammtorganismus der Natur eben so wesentliche Glieder, als die normalen Parasiten, so dafs die Beziehung für die gesammte Natur der Unterschied zwischen gesundem und krankem Leben ganz aufhört[2])." Und an einer anderen Stelle[3]): „Wollte man aus diesem Allen folgern, dafs die Krankheiten von den übrigen organischen Wesen nicht zu trennen, sondern, wie diese, als integrirende Theile des gesammten organischen Reiches anzusehen seien, so weifs ich dieser Folgerung nichts Statthaftes zu entgegnen." — Hiernach mufs nun freilich die Krankheit etwas Zweckmäfsiges, Vernünftiges sein; denn auch ihr liegt ja jene in der Gesammtnatur sich verleiblichende Urkausalität zum Grunde, und was im Einzelnen betrachtet und für sich festgehalten etwas Krankhaftes, der Lebensidee nicht mehr Entsprechendes, Abnormes ist, dies erscheint, im höheren Lichte dieser All-Einslehre intellektual angeschaut, bei der idealen Verflüssigung und dialektischen Aufhebung desselben im Ganzen, als etwas Zweckgerechtes und Normales! Der spekulative Grundirrthum dieser, auf alle Gebiete des modernen Lebens und Wissens ihren kontagiösen Einflufs ausübenden Lehre wurzelt aber darin, dafs das Einzelne (Besondere) etwas ganz Unselbständiges, Wesenloses, nur das vielgestaltige Schema, die wandelnden Typen des Ureinen selbst, das unmittelbare Selbstbestimmungsmoment der Uridee sein soll, welche sich darin auslebe und ausdenke, indem sie objektiv in einer phänomenologischen Vielheit sich besondernd (urtheilend), subjektiv im menschlichen Bewufstsein — dessen Substanz und innerster Quellpunkt wiederum nur sie selber ist[4]) in der Einheit des begreifenden Gedankens sich zusammenfafst (schliefst), wodurch das Absolute als die wahre objektive Macht alles Seienden sich erkennt, zur sich wissenden Wahrheit ver-

---

1) Die darauf bezüglichen Stellen lauten bei Stark (*a. a. O.*, S. 62.): „Krankheit ist ein Lebensprocefs, der alle wesentlichen Eigenschaften des Lebens an sich trägt, aber immer ein anderes, der Form nach ihm ungleichartiges Leben zu seiner Entstehung voraussetzt, in und mit dem er lebt. Sie ist also ein Parasit." — (S. 68): „die Krankheit erscheint daher unter keiner neuen, ihr blos eigenthümlichen Form, sondern sie wiederholt nur eine in der Natur schon vorhandene Form des normalen Lebens." (S. 75): „Sind daher die einzelnen Krankheitsprocesse Glieder der lebenden Natur, und stellen sie selbst in ihrer Form nur die Form normaler Lebensprocesse dar, so findet auch zwischen ihnen, wie zwischen diesen, ein generischer und specifischer Unterschied statt. Sie bilden durch stehende Charaktere sich auszeichnende natürliche Familien, Gattungen und Arten, die weder durch die Modifikationen, die sie durch die Individualität des Kranken und von äufseren Einflüssen erleiden, unkenntlich gemacht werden, noch im Laufe von Jahrtausenden verändert worden sind." (S. 109): „Die Entstehung des Krankheitsprocesses beruht auf denselben Momenten, welche die Zeugung begründen. Auch sie setzt einen doppelten Grund voraus: ein mit der Anlage zur Erkrankung behaftetes Individuum und ein Aeufseres (Gelegenheitursache), was die Anlage zur wirklichen Krankheit auszubilden vermag. Durch das Zusammenwirken beider entsteht erst die Krankheit. Krankheitsanlage ist aber nichts Anderes, als das einer normalen Selbstentwickelung fähige Substrat, also das weibliche Moment der Zeugung, welches noch des äufseren befruchtenden Momentes, also des männlichen Principes oder der Gelegenheitsursache bedarf, um sich zu einem neuen Leben unter eigenthümlicher Form auszubilden. Wie nur durch ein Zusammenwirken des männlichen und weiblichen Princips Zeugung erfolgt und diese nur erst dann zu Stande kommt, wenn eine gewisse innere Uebereinstimmung, gleichsam eine specifische Bestimmung zwischen beiden Principien statt hat: so entsteht auch die Krankheit nur durch das Zusammentreffen einer bestimmten Schädlichkeit mit einer ihr entsprechenden Anlage." (S. 110): „Das mit Krankheitsanlage versehene Individuum verhält sich also dem weiblichen und männlichen Organismus bei der Zeugung ganz gleich. Eine männliche Verrichtung übt aber bei der Krankheitserzeugung die Gelegenheitsursache aus." — „Auch die beiden Hauptformen organischer Zeugung, die gleich- und ungleichartige Zeugung kehren bei der Krankheitsentstehung wieder, indem ein grofser Theil der Krankheiten seinen Ursprung ebenfalls nur von einem Ursprung der gleichen Art nimmt und wiederum das Vermögen besitzt, sich fortzupflanzen (ansteckende Krankheiten), während ein anderer bei seiner Entstehung das Dasein eines zweiten ihm gleichen Krankheitsprocefs nicht schon im Voraus, sondern entsteht durch die Einwirkung ihm unähnlicher Potenzen auf das entwickelungsfähige Substrat, die Anlage; also durch eine wahre ungleichartige Zeugung."

2) Die hierauf bezüglichen Stellen lauten bei Hoffmann (*a. a. O.*, S. 126): „Der Krankheitsprocefs wurzelt in der Idee des Lebens, und besteht überall in der Herausschlingung eines tiefer stehenden Lebenstypus aus dem höheren ursprünglichen Typus des Menschenlebens. Die Lebensidee des Menschen trägt alle niedrigeren, alle vorausgegangenen Stufen als überwunden in sich; diese bilden den Inhalt (!), die Eingeweide (!!) derselben. Die Lebensidee des Menschen hat sich auferbaut aus allen Ideen der Natur, sie involvirt demnach die ganze vormenschliche Natur. Dieser überschwengliche Inhalt wird im gesunden Leben gar nicht offenbar, die überwundenen Ideen bleiben in der Tiefe der Lebensidee verborgen. In der Krankheit aber gelingt es bald dieser, bald jener, sich zu befreien und herauszutreten in die Region der Erscheinungen." S. 127): „Es ist demnach Krankheit nur ein Wiedererwachen des längst Begrabenen, ein Sichwiederbefreien des längst Ueberwundenen, ein Wiederhervortreten des längst Eingezogenen, ein Wiederauftauchen des längst Verschlungenen, überhaupt der Wiedereintritt der unendlichen Vergangenheit in die Gegenwart des Lebens. Hat sich der Mensch aus allen früheren Stufen der Natur konstruirt, indem er sich, sie in sich einziehend, über alle emporgeschwungen hat, so zerlegt er sich in seinen Krankheiten wieder zurück in die früheren niederen Stufen der Schöpfung, indem sich bald diese, bald jene herausschlingt. So hat jede Krankheit ihr Vorbild, ihren Prototyp in irgend einem Lebensverhältnisse der Natur unter dem Menschen, und das Reich der Krankheiten ist eben so grofs, als das Reich der Natur. Das Reich der Krankheiten ist der Affe der Natur, es ist auch eine Natur, eine Schöpfung, aber eine Nachnatur, eine Afterschöpfung, eine Pseudonatur, die Rück- oder Nachtseite der Natur, die Natur der Natur, die Schöpfung der Schöpfung. Es giebt demnach zwei Schöpfungen, die Vor- und die Nachschöpfung, die ächte und die Afterschöpfung, die synthetische und die analytische.

1) *a. a. O.*, Bd. 1, S. 92.

2) So citirt Stark (*a. a. O.*, S. 68) auch die aus derselben pantheistischen Anschauungsweise geflossenen Worte Goethe's: „Es ist das Ewig-Eine, das sich vielfach offenbart."

3) *l. c.* S. 69.

4) Nach dieser Auffassung stellt daher in Wahrheit des Menschen Wissen von Gott nur Gottes eigenes Wissen von sich selber dar; — gleichwie Spinoza, der Gründer jener Lehre von der immanenten Weltursache, sich über die Liebe Gottes dahin äufsert: *„amor Dei erga me est amor Dei erga se."*

mittelte und somit erst zum Selbstbewufstsein und geistigen Selbstgenufs gelangt[1]). Demgemäfs wird auch das ganze Universum im Endresultate als alleiniger Selbstzweck, als Selbstverwirklichung des Absoluten betrachtet, welches, wie gesagt, in den ob- und subjektiven Existenzen nur die nothwendigen Vermittelungsglieder seines eigenen Lebensprocesses begründet, so dafs Alles (scheinbar) Besondere und Einzelne in dem einen immanenten Grund sich gründlich aufhebt und darin spurlos verklingt.

Diese absolute Unselbständigkeit, diese kategorische Abhängigkeit des Kreatürlichen, in seiner objektiven, individuellen und geistig subjektiven Erscheinung, von der in Allem nur sich selbst verwirklichenden einen Idee, bringt es nothwendig mit sich, dafs der Unterschied des Einzelnen nur als ein formaler, negativer oder dialektischer angesehen, als wieder aufzuhebendes Vorstellungs- und Selbstbestimmungsmoment des Absoluten wieder fallen gelassen wird. Kurz, diese All-Einslehre verleugnet konsequent und principgerecht das besondere Leben, die eigene Wesenheit der Natur und des kreatürlichen Geistes, welche nach ihr nur Akcidentien, nur Fixations- und Durchgangspunkte des Absoluten bilden, selbst aber wesenlose Larven (Metamorphosen) sind[2]).

Nun hat aber eine Begriffsbestimmung, und sei sie scheinbar noch so tief hergeholt, nur so lange Gültigkeit, als sie dem objektiven Gesetze nicht widerspricht; geschieht dies, so ist der Irrthum auf Seite des begriffsbestimmenden Subjekts. Die neuesten Untersuchungen im Bereiche der Lebensphänomenologie haben aber nicht nur das gemeinsame Entwickelungsprincip des Pflanzen- und Thierlebens erwiesen, sondern auch das Eigenleben des Einzelnen, in der monadischen Urindividualität, der Zelle repräsentirt, überzeugend dargethan; es ist das von LEIBNITZ ausgesprochene grofse Princip der Individuation, der organischen — und dem entsprechend nach der Analogie um so mehr der geistigen — Individuation (Monaden) als relativ selbständige, in sich begründete und geschlossene Totalitäten entschieden an der eigentlichen Natur des Organismus dargethan, und aus dem Zwielichte der Ahnung und dem Dämmerlichte der Vorstellung in das klare Sonnenlicht der objektiven Wahrheit gestellt worden.

Es hat sich ferner bei der Erörterung des Lebensbegriffes die gänzliche Unrichtigkeit der von SCHELLING gelehrten und von anderen, selbst ausgezeichneten Physiologen noch heutzutage blind angenommenen Metamorphosentheorie auf das Vollständigste herausgestellt, wonach alle Daseinsformen nur durch immer höhere Potenzirung und intensivere Differenzirung der einen, Allem zu Grunde liegenden Wesenheit bedingt sein sollten, dergestalt, dafs das Unorganische, Organische (Lebendige) und Geistige (Persönliche) aus dem Schoofse der einen grofsen Indifferenz, das Absolute genannt — eine dem Nichts sehr nahe liegende Vorstellung — durch Polarisirung hervor und darin wieder untergehen sollen, indem nach den neueren, bereits angeführten Untersuchungen von EHRENBERG, VALENTIN, SCHWANN, MIESCHER, denen sich auch J. MUELLER anschliefst, die als Stütz- und Beweispunkt dieser Lehre aufgestellte aequivoke Zeugungstheorie halt- und rettungslos in sich zusammensank, und das faktische Vorhandensein von Lebenskeimen in der Luft, im Wasser, auf wie unter der Erde als unumstöfslicher Erfahrungssatz nachgewiesen worden ist, so dafs das Leben sich nicht etwa, der SCHELLINGschen intellektualen Anschauungsweise zufolge, aus dem Unorganischen heraussteigert und herausklärt, sondern darin blos mit sich selbst vermittelt, indem Wasser, Luft und Wärme für die Genesis der Aufgufsthierchen nur das Inkubationsmedium, nicht aber das verwirklichende Lebensprincip abgeben. Dem Sturze der organischen *generatio aequivoca* mufs aber auch der unausbleibliche Fall der geistigen auf dem Fufse nachfolgen. Das blos Beseelte, Organische, wird daher auch nimmer durch tieferes Insichgehen zu Geistigem sich erschliefsen; viel mehr wie die Lebenskeime als die substanzielle Grundlage alles Organischen, Individualisirten, erfahrungsgemäfs nachgewiesen worden, so werden, dem grofsen Gesetze der Analogie zufolge, auch die geistigen Wesen weder durch blos höhere Potenzirung nach SCHELLING, noch durch den Procefs der Negation (dialektische Aufhebung) des Lebens, des nur Seelenhaften, Organischen, nach HEGEL, sondern durch die den menschlichen Organismen immanenten Geisteskeime sich frei entwickeln, deren vermittelndes Moment, nicht aber genetisches Princip das Organische oder unmittelbar Lebendige ist, worin der schon dem Keime nach vorhandene individuelle Geist seiner höheren Bestimmung entgegenreift, indem er sich in sich selber objektivirt, geistig organisirt, und diesen seinen selbstgesetzten Inhalt als ewiges, weil verinnertes oder bewufstes Lebenselement nunmehr in sich selber findet, was eine ganz andere und um so viel höhere Objektivität als die blos leibliche, räumlich fixirte, nur sinnlich hervortretende ist.

Es hat sich demnach nicht eine Ursubstanz, Urwesen oder Uridee als die immanente Kausalität aller empirischen Existenzen ergeben, sondern wie im Unorganischen (blos Substanziellen) die allgemeinen kosmischen Elemente — deren Centralkraft, gewissermafsen Seele, das Licht und der Elektro-Magnetismus darstellt — im Organischen (Individuellen) die Lebenskeime und im Reiche der Freiheit und des Geistes (Personalen) die geistigen Keime gegeben sind: also müssen daher auch mehrere Substanzen Urpositionen oder Urqualitäten und namentlich vorweg das Elementarische, Seelenhafte und Geistige, als die alle empirischen Erscheinungen bedingenden, darin unmittelbar eingehenden Grundprincipe angesehen werden[1]).

Wankt sonach überhaupt der Grund, worauf die pantheistische Pathologie, gleichviel ob mehr in realer, individueller Bestimmtheit, als Parasitenlehre, oder mehr in idealer Allgemeinheit als Metamorphosenlehre dargestellt, sich zuversichtlich stützt, und, im guten Glauben an die Wahrheit des Princips, dessen Allgemeingültigkeit vorweg hätte geprüft werden müssen, den künstlichen Gliederbau des Systems errichtete: so erweist sie sich auch im Besonderen theils mit einer äufseren Einseitigkeit, theils mit einem inneren Widerspruche behaftet.

Einseitig ist sie, weil die parasitische Individualität, welche sich durch similare oder dissimilare Zeugung bilden soll, in dieser bestimmten Weise sich schlechterdings nicht durch das geräumige Krankheitsfeld durchführen läfst, will man nicht anders, der Hypothese zu Liebe, das bei weitem gröfsere Gebiet gar nicht als

---

1) So sagt HEGEL (*Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften*, Heidelberg, 1830, S. 576): „Gott ist nur Geist, insofern er sich selbst weifs; sein Sichwissen ist ferner sein Selbstbewufstsein im Menschen" — und an einer anderen Stelle (HEGEL's Werke, Bd. XI., S. 128): „In der höchsten Idee ist die Religion nicht die Allgemeinheit eines Menschen, sondern sie ist wesentlich die höchste Bestimmung der absoluten Idee selbst, das Selbstbewufstsein des absoluten Geistes." Dasselbe besagen die so bedeutungsvollen Worte, worin der Grundgedanke der dialektischen Methode erschlossen liegt (*Die Wissenschaft der Logik*, Bd. 2, S. 75): „Der reine Begriff ist der absolut göttliche, und sein logischer Verlauf die Darstellung der Selbstbestimmung Gottes zum Sein."

2) Sie ist daher zwar durchaus nicht Atheismus, wohl aber Akosmismus und Ananthropismus, eben deshalb auch, wenn auch nicht materieller, doch ideeller (logischer) Pantheismus.

1) Selbst schon aus der HEGELschen hypostasirten Auffassung des Begriffes überhaupt, der an sich schon Leben und Geist sein und Beides auch durch seine dialektische Selbstbewegung, Selbsterfüllung aufschliefsen soll, der nur deshalb sich selbst und sein Anderes setze, weil er sich in sich selbst unterscheide, nicht monotone Einerleiheit, sondern unterschiedene Einheit von so intensiver Unendlichkeit sei, dafs seine drei Momente, das Allgemeine, Besondere und Einzelne, wieder Totalitäten darstellen, ergiebt sich diese Triplicität der in das Weltall eingegangenen Urpositionen, indem das Unorganisirte, rein Elementarische dem Elemente des abstrakten Denkens (dem Begriffe im Allgemeinen, der Logik), das Organisirte, Seelenhafte, Lebendige dem Momente der Reflexion (dem Urtheil, der Vorstellung, oder im Objektiven der Natur) und das Geistige, Sichselbstbewufste, dem Momente der Spekulation (dem Schlusse, der Idee oder im Subjektiven dem Geiste) entspricht.

Krankheit gelten lassen, indem streng genommen nur die kontagiösen Formen, ferner die Afterwucherungen und pathologischen Neubildungen eine derartige Parasiten-Natur an den Tag legen.

Nächstdem wird aber auch der bewegende Gedanke der ganzen, als fremdartige parasitische Zeugung dargestellten Krankheitslehre, wonach die äufseren Potenzen das befruchtende, der Organismus hingegen das keimgebende Substrat liefern sollen, sogar in Bezug auf die Krankheiten, welche durch ein Kontagium gebildet werden, insofern von der Erfahrung genügend widerlegt, als es durch die neueren, von STARK noch nicht angeführten Beobachtungen und kritischen Untersuchungen von HENLE[1]) vollständig erwiesen wurde, dafs der Ansteckungsstoff keinesweges blos das incitirende Moment abgiebt, sondern selbst der wahre Krankheitskeim, eine mit individuellem Leben begabte Materie, selbst ein parasitischer Organismus ist, der sich nach Art der Thiere und Pflanzen reproducirt, durch Assimilation organischer Stoffe vermehrt und parasitisch auf dem kranken Körper lebt[2]), was doch der STARKschen Krankheits-Zeugungstheorie schnurstracks entgegenläuft[3]) — und wogegen er sich auch ganz bestimmt erklärt — indem nach dem Hauptdogma dieser Theorie die Krankheit und nicht das Kontagium ein Parasit ist. — Ja, selber der letzte Einwand, das Kontagium müsse, falls es selbst den Krankheitskeim abgäbe, doch in einer sichtbareren, palpableren Gestalt erscheinen[4]), wird durch die interessanten Entdeckungen von BASSI[5]) und AUDOUIN[6]) in Bezug auf die Muskardine, ein individualisirtes lebendes Kontagium der Seidenwürmer, von HANNOVER[7]) in Betreff einer kontagiösen Konfervenbildung auf dem Wassersalamander, von EHRENBERG[8]) in Betreff einer auf den Fischen wuchernden und eine Krankheit derselben erzeugenden Vegetation, und von HENLE[9]) in Betreff der auf Tritonen wuchernden Vorticellen, vor Allem in Betreff der in neuester Zeit wirklich[10]) aufgefundenen und vielfach bestätigten[11]) Krätzmilbe so wie der mikroskopischen Thierorganismen *vibrio lineola*, welche DONNÉ in Chankereiter und den durch Impfung von Chankermaterie erzeugten syphilitischen Exulcerationen entdeckte, vollkommen erledigt, und somit selbst der palpable Leib dieser lebenden, nicht blos lebensfähigen Kontagien nachgewiesen.

Mit einem inneren Widerspruche behaftet ist sie, weil die Metamorphosentheorie lehrt, durch den Rückfall der Idee des menschlichen Organismus auf überwundene niedere Lebensstufen werde das ganze Wesen desselben verändert, so dafs demnach der Skrophelkranke eine Larve[1]) ist, während der Mensch in der Rhachitis sich in eine Molluske (S. 141), in der Wassersucht in ein Ei (S. 384) zu verwandeln trachtet, und im Skorbut wirklich ganz in den latenten Eizustand zurückgeht (S. 437)[2]). Anders werden kann wohl der menschliche Organismus, und wird dies auch vor unseren Blicken in den verschiedenen Entwickelungsperioden vom Momente der Zeugung bis zum Tode — denn diese Kategorie trifft nur den Wandel der Form; ein Anderer kann er aber nicht werden, ohne aufzuhören, derselbe seiner Idee nach zu sein; denn diese Kategorie trifft die Veränderung seines ganzen Wesens, und ist innere Selbstvernichtung. Die erstere Bestimmung fällt daher in die Sphäre des Gegensatzes; und Gegensätze lassen sich, weil nur formale, nicht wesentliche Unterschiede, mit einander vermitteln, die letztere hingegen in das Gebiet des Widerspruchs, der wesentlichen Differenz, und schliefst jede Vermittelung aus; sie ist nicht mehr die wieder aufzuhebende Schranke, sondern die feste Grenze des Begriffs, nicht blos Konträres, sondern Kontradiktion[3]). Zudem beruht aber auch die ganze Theorie von dem Herausschlingen der niederen Lebensformen aus der sie involvirenden Idee des menschlichen Organismus theils auf einer unvermittelten Voraussetzung, theils auf einem erwiesenen Irrthume. Sie stützt sich nämlich einerseits, ihrem innersten Gedanken nach, auf die so eben in ihrem Ungrunde aufgezeigte Vorstellung eines Hervorgehens aller seienden, lebenden und denkenden Existenzen aus einem ihnen unmittelbar inhärirenden oder immanenten Urgrunde (Ursubstanz oder Uridee),

---

1) *Pathologische Untersuchungen*, Berlin, 1840, S. 1—83. HENLE hält es selbst für nothwendig, sich zu verwahren gegen eine scheinbare Uebereinstimmung, welche oberflächlich betrachtet die Lehre vom Leben des Kontagiums mit einer pathologischen Theorie zeigen möchte, die als Residuum der Naturphilosophie in Deutschland noch viele Anhänger, und unter diesen Männer von grofsem wissenschaftlichen Einflusse zähle (*a. a. O.*, S. 159)!!

2) HENLE, *a. a. O.*, S. 36.

3) *Allgemeine Pathologie*, Bd. 1, S, 113.

4) STARK, *a. a. O.*, Bd. 1, S 113.

5) *Del mal de segno, calcinaccio o moscardino*, Mailand, 1837.

6) *Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers de soie et qu'on désigne sous le nom de Muscardine*, — *Annales des sciences*, 1837, T. VIII. S. 229 und S. 257 und 1838, T. IX. S. 5. Die Muskardine (ein weifslicher Pilz) pflanzt sich auch durch Inokulation auf gesunde Seidenraupen fort.

7) MUELLER'S *Archiv*, 1839, Hft. IV., S. 338—347. Auch ihm gelang es, gleich AUDOUIN, den parasitischen Organismus (eben die Konferve) durch Impfung auf gesunde Wassersalamander zu übertragen. Bereits nach Verlauf von 16 Stunden waren die Konferven hervorgewachsen und hatten die Höhe einer Linie erreicht, 16 Stunden später hatte sich die Efflorescenz über die ganze Wunde (auf der Mitte des Rückens) verbreitet, und eine Höhe von 1 L. erreicht, nach abermals 16 Stunden war sie 2 L. hoch und an den Enden mit Knospen besetzt; acht Stunden später erfolgte während der Desquamation der Abfall der Efflorescenz. Sehr häufig zeigten die von der Krankheit ergriffenen Thiere einen beständigen Trieb, das Wasser, worin sie sich aufhielten, zu verlassen; sie krochen an den Seiten des Gefäfses hinauf, und blieben mit vieler Anstrengung sitzen, gerade als ob sie ihren bevorstehenden Untergang bei einem fortgesetzten Aufenthalte im Wasser ahnten und ihm zu entgehen suchten.

8) HENLE, *a. a. O.*, Vorwort, S. IV.

9) HENLE, *a. a. O.*, Vorwort, S. IV.

10) AUBE, *Considerations sur la gale*, Paris, 1836. Der Meinung, dafs die Krätzmilbe ein nachtwanderndes Thier sei, wie AUBE angiebt, und daher auch die Ansteckung besonders zur Nachtzeit entstehen läfst — eine Ansicht, der auch HENLE nachgefolgt ist, *a. a. O.*, S. 65 — treten die genaueren Beobachtungen von ALBIN GRAS ganz entschieden entgegen.

11) ALBIN GRAS, *Academie des sciences*, Sitzung vom 1. Aug. 1836; *Gazette medic. de Paris*, 1836, No. 6. Wäre die Krätzmilbe nicht Ursache der Krätze, so meint ALBIN GRAS, müfste man Krätzige ohne Krätzmilbe finden, was gar nicht oder wenigstens sehr selten der Fall ist, oder man würde auch Krätzmilben ohne Krätze antreffen, was niemals sich findet. Dieser Grund scheint dem Verf. unwiderleglich zu sein. —

BURKHARDT EBLE (*Oesterreichische medic. Jahrb.*, 1835, Bd. IX. Hft. 3), HERING (*Verhandlungen der K. Leopoldinischen Akademie der Naturforscher*, 1836, Bd. 18, Abth. 2); er beschreibt die Krätzmilbe des Pferdes, welche sich in der Krätze, der chronischen Mauke und dem Maukfufse der Pferde auf der Haut findet, und auf andere Pferde übertragen, dieselbe Hautveränderung hervorbringt, ferner die Krätzmilbe des Schafes in der Schafräude. HOLTHOUSE (SCHMIDT'S *Jahrbücher*, 1840, Bd. 26, Hft. 2, S. 193. Man findet die Krätzmilbe nicht in den Pusteln selbst, sondern in den engen Kanälen in ihrer Umgebung; auf die Haut eines gesunden Menschen gebracht, erzeugen sie Krätze, desgleichen die Krätzmilbe von räudigen Schafen, Pferden oder Hunden, auf gesunde Thiere dieser Species übertragen; Einreibung oder Einimpfung der in den Krätz- und Räudepusteln enthaltenen Flüssigkeit wirkt nicht ansteckend). KOEHLER (*Medic. Vereinszeit.*, 1836, No. 9; auch er fand, dafs Einimpfung des Krätzpusteleiters nicht Krätze erzeugt.) HERTWIG (*Magazin der Thierheilkunde*, 1835, Hft. 2; die Krätze kann nicht durch die männlichen Krätzmilben erzeugt werden.

1) HOFFMANN'S *Vergleichende Idealpathologie*, S. 25.

2) Ein Muster dieser naturhistorischen Vergleichsweise, wie sie zur Zeit der fruchtlosen Blüthe der Naturphilosophie in Deutschland fast epidemisch wüthete, ist folgende Parallele (*a. a. O.*, S. 477): „Die bestimmte Affektion der Lebensidee, welche das Wesen des Scorbutes bildet, besteht darin, dafs, indem sich die Idee des Planeten aus ihrer Verbindung mit der Lebensidee des Einzelwesens herausschlingt, diese aus dem entwickelten, aufgeschlossenen in den latenten, verschlossenen Zustand zurücktrachtet. Dieses Streben und Trachten der Lebensidee des Indivdiuums zurückzukehren in den ursprünglichen Zustand der Verborgenheit und Heimlichkeit, ist das Aktive, das Thätige im Skorbut, und ist als das Princip desselben, als das *agens scorbuticum* (!!) zu betrachten."

3) Der Keim jedes thierischen Wesens — sagt VALENTIN, *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen*, S. 592 — ist von seinem ersten Momente an eben so bestimmt individuell, als zu jeder späteren Zeit. Die Annahme, dafs der Embryo der höheren Thiere die Stufen der niederen Thierwelt durchlaufe, wäre daher dem Satze völlig gleichzustellen, dafs das thierische Individuum seine Individualität zu einer bestimmten Zeit ablegen und mit der eines anderen individuellen Wesens vertauschen könnte, welche Annahme aber seine ganze Existenz als ein bestimmt Konkretes aufheben würde.

durch dessen Selbstverwandlung die verschiedenen Wesenheiten bedingt werden; andererseits auf die, durch falsche intellektuale Anschauung gewonnene und mit dem ersten Grundgedanken auf das Innigste verwachsene Vorstellung, als ob die höchste Stufe der Entwickelung alle niederen Stufen wirklich durchlaufe, sie als überwundene Typen in sich berge, so dafs letztere auch wieder selbständig werden und dann ihren niederen Karakter der Idee des Ganzen aufdrücken können. Es ist nun aber gerade in der neuesten Zeit durch die nicht blos existirenden, sondern auch zu begreifenden und mit dem Gedanken zu kombinirenden Entdeckungen EHRENBERG'S diese ganze Vorstellung von der Höhe des Begriffs zur Plattheit der blofsen Meinung herabgesunken, indem dadurch der immanente Zusammenhang einer kontinuirlichen Entwickelungsreihe vom Einfachsten, Unbestimmtesten, zum Differentesten und in sich Bestimmungsreichen in der Thierform, durch die objektive Darlegung einer in sich so bestimmten und entwickelten Welt, wie die der Infusorien, deren Organisation man früherhin ganz ignorirte, sie daher auch an den äufsersten Saum des Thierreiches verwies und durch äquivoke Zeugung aus dem Leblosen entstehen liefs, gänzlich und specifisch durchbrochen wurde, dafs man an diesen sogenannten niedrigsten Thierbildungen Systeme und Organe entdeckte, welche in ihrer inneren Entwickelung und äufserem Reichthum die der sogenannten höheren Thierreihen bei weitem übertrafen. Auch haben um die wissenschaftliche Entwickelungsgeschichte so verdiente Männer, wie BAER und VALENTIN, diesen noch aus der früheren naturphilosophischen Betrachtung restirenden und namentlich in dem OKENschen Lehrsatz: „die Pathologie des Menschen ist die Physiologie der Thiere" zusammengedrängten Grundirrthum einer aufsteigenden einfachen Kette der Wesen vom Abstraktesten, Unterschiedlosen, Sichselbstgleichen bis zum Konkretesten und Unterschiedensten, in sich Vermittelten, oder dafs der Embryo der höheren Thiere die Stufen der niederen Thierwelt durchlaufen müsse, auf das Gründlichste aufgezeigt und damit ganz blosgestellt[1]).

Die, beiden Theorieen immanenten Mifsverständnisse werden durch die naturgemäfsere Auffassung des Organismus, als eines Inbegriffs vieler relativ selbständiger und die Idee des Ganzen auch in den beschränktesten Kreisen noch frei verwirklichenden Individuen, vollständig gehoben, indem es nun nicht mehr eines durch die Aufsenwelt vermittelten **fremden**, noch eines aus der Tiefe des Lebensgrundes selbst sich herauswindenden **niederen** Geschöpfes bedarf, um der Krankheit den Karakter der **Individualität** — und dies ist es ja, was man eigentlich mit Allem bezweckte — zu verleihen, da die Selbstindividualisirung aus dem erfahrungsgemäfs gewonnenen und begriffsgemäfs erfafsten grofsen **Individuationsprincipe** des Lebens selbst, schon vor aller Bildung der differenten Organe, Systeme und Gewebe, ja, nach den neuesten Beobachtungen von BARRY[1]) schon innerhalb der befruchteten Muttereizelle, in den einfachen Dotterzellen, als den mikroskopischen Urindividualitäten, evident in die Erscheinung tritt. Dieses allgemeine Gesetz wird nun auch im krankhaften Lebensprocesse und zwar vorzüglich in den Fällen anschaulich sich reflektiren, wenn das aus der flüssigen Harmonie des Ganzen eigenmächtig getretene Einzelleben die auch ihm immanente Idee nunmehr nicht dem Allgemeinzwecke gemäfs, sondern nach eigenen selbstsüchtigen Tendenzen zu verwirklichen strebt. Somit wird sich die vollständig isolirte d. h. krankhafte Mikro-Individualität nach demselben Entwickelungsprincipe, wie das Ganze selbst, nämlich durch **Zellenbildung** mittelst eines Keimstoffes (Kytoblastem) organisiren, und ihren eigenen, aus Zellen bestehenden Krankheitsleib nach denselben objektiven Bildungskategorieen auswirken, wie sie dem werdenden Organismus vorschwebten, mit dem Unterschiede, dafs sie, aus dem vernünftigen Zusammenhange geworfen, in verkehrtem, zweckwidrigem Schaffen sich erschöpft. Und in der That ist auch dieser **Monismus des Entwickelungsgesetzes** wie durch SCHWANN für alle normalen, so neuerdings durch J. MUELLER[2]) für viele abnormen Neubildungen, die **parasitischen Geschwülste**, mit jener gründlichen Objektivität nachgewiesen worden, welche die Leistungen dieses grofsen Naturforschers karakterisiren. Es stellt sich schon jetzt mit Gewifsheit heraus, dafs die Zelle die Grundlage aller Afterzeugungen, aller pathologischen Neubildungen überhaupt, vom Exsudatkörperchen, dem Eiterkügelchen, die pseudomembranösen Wucherungen entlang bis zur Tuberkel- und Krebszelle abgiebt, dafs auch die Skropheln, Polypen, Hydatiden, Molen demselben Bildungsgesetze folgen, dafs die Afterhäute und die Verwachsungen seröser Gebilde, die Obliteration der Gefäfse und der Ausführungsgänge der Drüsen, die plastischen Exsudationen auf der Innenfläche der Darmschleimhaut, die Lungenhepatisation, die Hyprotrophieen u. s. w. einen analogen Ursprung nehmen, sich aus der Zelle entwickeln[3]). Kurz überall, wo Gesundes oder Krankhaftes gebildet

---

1) Dasselbe, nur in anderer Weise, sagt VALENTIN (*Handbuch der Entwikkelungsgeschichte des Menschen*, S. 592), wenn er sich darüber so äufsert: „Es ist zwar nicht zu leugnen, dafs bei der **oberflächlichen** Betrachtung gewisse frappante Aehnlichkeiten für diese Ansicht (nämlich als ob der Embryo der höheren Thiere die Stufen der niederen Thierwelt durchlaufe) zu sprechen **scheinen**, wie die Genese des Herzens und der grofsen Gefäfsstämme, die Bildungsgeschichte des Gehirns, des Skelets, die Anwesenheit des Kiemengerüstes u. dgl. mehr. Allein bei einer schon etwas **genaueren** Betrachtung müssen selbst die **eifrigsten Anhänger** der besprochenen Meinung zugeben, dafs die Uebereinstimmung im Ganzen **unvollkommen** und stets durch gewisse Verhältnisse modificirt sei." Nun werden die vorhandenen Differenzen näher entwickelt (S. 592—494). An einer anderen Stelle (S. 595) wird in analoger Beziehung treffend bemerkt, dafs die Ansicht, als müsse das **männliche** Geschlecht, als das **angeblich höhere**, das **niedere**, früher existirende durchlaufen, mit der Meinung zusammenfalle, welche für das Durchlaufen der Stufen der niederen Thierwelt streite; diese aber, mit welcher nothwendig die Annahme einer einfachen Kette der Wesen verbunden ist, erreiche ein blofs **äufseres**, **scheinbar** anschauliches Verhältnifs. — Eine noch durchgreifendere und wirklich vernichtende Kritik der theils auf intellektuale Anschauung, theils auf spekulatives Denken sich stützenden Pseudo-Entwickelungstheorie hat BAER in seinem klassischen Werke (*Entwickelungsgeschichte der Thiere*, *Beobachtung und Reflexion*, Königsberg, 1828, Th. 1, S. 199 u. ff.) gegeben, worauf wir hier Bezug nehmen.

1) CARUS, in den *Halleschen Jahrbüchern*, 1841, Februar.

2) *Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste*, Berlin, 1838, 2 Lief. Es ergiebt sich aus dieser, für die Genesis der parasitischen Bildungen so wichtigen Untersuchung, dafs sie dieselben mikroskopischen Elementartheile enthalten, die sich auf die verschiedenen Entwickelungsformationen der Zelle zurückführen lassen; die Zellen bilden meist das Gewebe der Geschwülste; bei einigen derselben, wie bei *Carcinoma simplex*, *alveolare*, *reticulare*, sind sie in die Maschen eines fasrigen Gewebes abgesetzt; die Zellenkerne sind meistens wahrnehmbar; auch eigene Gefäfse besitzen diese Parasiten, mit Ausnahme des Cholesteatoms. Mit Rücksicht auf die vorherrschenden chemischen Bestandtheile lassen sich alle Geschwülste in 3 Klassen bringen, in die der Fettgeschwülste (Lipom, Cholesteatom), der leimgebenden (Enchondrom, Osteoïd die Zellgewebefasergeschwulst und sehnige Fasergeschwulst), und in eiweifsartige (Skrophelgeschwulst, Kollonema, Karcinom, das eiweifsartige Sarkom und Osteosarkom).

*) Die Entzündung mit ihrem Ausgange in **Exsudation** bildet den grofsen Herd für die meisten dieser Afterbildungen, die, wie verschiedenartig sie auch im Verlaufe sich gestalten, doch die innere Einheit des Entwickelungsgesetzes in ihren Ursprüngen deutlich erkennen lassen. Das Endresultat der neuesten mikroskopischen Untersuchungen über den Procefs der Entzündung läfst sich folgenderart angeben: Zuerst erfolgt Verengerung der Kapillargefäfse mit beschleunigtem Blutlauf, dann verlangsamte, oscillirende Strömung, endlich Stokkung des Bluts mit Erweiterung der Kapillargefäfse, wobei noch ASCHERSON'S (MUELLER'S *Archiv*, 1837, Hft. 4), E. H. WEBER'S (MUELLER'S *Archiv*, 1838, Hft. 4), und GLUGE'S (*Anatomisch-mikroskopische Untersuchungen*, Berlin 1837) Beobachtungen die Blutzellen, unter eigenthümlicher Veränderung ihrer normalen Gestalt (sie werden kugelrund, höckerig, den sogenannten Lymphkörperchen im Blute ähnlich; nach GLUGE — *a. a. O.* — vereinigen sich die Kerne der Blutzellen nach Auflösung ihrer Hüllen zu eigenthümlichen **Kugeln**, den von ihm sogenannten „**zusammengesetzten Entzündungskugeln**", falls diese nicht, wie HENLE — *Jahresbericht von* 1838 in MUELLER'S *Archiv*, 1839, Hft. 3. S. XXIV. und VALENTIN — *Repertorium*, 1839, Abth. 2, S. 220 — anzunehmen geneigt sind, eben jene Lymphkugeln im Blute darstellen) einzelne als Flocken an der Innenwand der Kapillargefäfse zusammenkleben, wobei zuerst ein Theil, dann

wird, geschieht die Entwickelung nach denselben Gesetzen, nach dem Typus der Zellenformation, aus einer homogenen strukturlosen Masse oder aus einer die Elemente des Keimstoffes (Kytoblastem) aufgelöst enthaltenden Flüssigkeit, so dafs demnach die Identität des Entwickelungsgesetzes für alle Bildungen erwiesen ist.

Erwägt man, dafs das Blut den allgemeinen Bildungsstoff, den flüssigen Nährstoff für alle Organe, Systeme und Gewebe abgiebt, dafs namentlich die Blutzellen diese Elemente aller besonderen Formationen, das gemeinsame Kytoblastem enthalten, woraus sich jene primäre Bildungsflüssigkeit, welche in den Zellen aller Gebilde des Organismus gleich von der ersten Embryonalentwickelung an gegeben ist, sich ergänzt, ernährt und dadurch das zur Bildung der jungen Zellengeneration nothwendige Material zieht: so wird man begreifen, wie durch Isolirung einzelner Blutzellen aus dem immanenten Gefäfszusammenhange — zumal wenn sie darin schon in Folge des Entzündungsprocesses eine eigenthümliche Umänderung erlitten (s. die Anmerkung) — und durch ihr Gelangen in das Parenchym oder auf die Oberfläche der Organe daselbst, vermöge der Energie der überall vorhandenen und damit in Berührung tretenden Zellen, aus dem veränderten allgemeinen Bildungsstoffe, und zwar ganz nach denselben Principien, wie bei der Embryonalentwickelung, nämlich mittelst der Zellkerne und der sich darum schlagenden Zellenhaut, welche als weiteren Bildungskeim das Exsudat in sich schliefst, durch Anhäufung und specifische Umwandlung der so gebildeten Zellen zu Röhren, Fasern u. s. w. pathologische Wucherungen entstehen. Ja, es sind nach den schönen Beobachtungen von ASCHERSON [1]), Eiweifs und Fett die einfachen Elemente, woraus die Zellenhaut und der Zellenkern (bei dessen Bildung das Fett namentlich eine wichtige Rolle zu spielen scheint) entstehen, was auch mit den SCHWANNschen Untersuchungen hinsichts der Zellengenesis übereinstimmt, indem die Bildungsflüssigkeit der Urzelle, woraus sich alle Zellen entwickelten, allerdings nur thierischer Eistoff und aufgelöstes Fett ist. Dafs aber die Zelle allein die eigenthümlich umwandelnde (metabolische) Kraft ausübt und dafs der Keimstoff dabei eine mehr passive Rolle spielt, erhellt aus dem von SHHWANN angeführten Beweise[2]), dafs ein Malzabsud für sich lange unverändert bleibt, sobald aber etwas Hefe hinzugesetzt wird, welche theils aus ganzen Pilzen, theils aus einer Menge einzelner Zellen besteht, so erfolgt sofort die chemische Umwandlung, Der Malzabsud ist hier das Kytoblastem und das Aktive bei diesem Umwandlungsprocesse sind offenbar die Zellen. Es beruht demnach das Subjektive, Individuelle der Krankheit, welches PARACELSUS zuerst erkannte, jedoch zu anthropomorphisch und halb mystisch auffafste, die neuere pantheistische Pathologie hingegen, wie an STARK und HOFFMANN nachgewiesen, theils einseitig und theils widersinnig deutete, in ihrer nächsten Kausal-Beziehung auf der erkannten Autonomie der vollständig individualisirten, das wesensgleiche Abbild des Gesammtorganismus im beschränktesten Raumverhältnisse darstellenden Zelle, auf dem immanenten Subjektivitätsprincipe dieser organischen Totalitäten. Da nun die Macht der Subjektivität, in der Freiheit der Zelle verleiblicht, auf allen Punkten des — in allen seinen Gebilden aus Zellen zusammengesetzten — Organismus siegreich hervortritt, da die organische Aneignung der Luft, der Nahrungs- und Heilmittel nur durch die Selbstthat dieser mikroskopischen Individualitäten erfolgt, da alle Ab- und Ausscheidungsakte, der gesammte Stoffwechsel, alle Neu- und Rückbildungsprocesse, die normalen sowohl wie die kranken, lediglich durch sie vermittelt werden, da auch die Nerven und das Blut — welche das ursprüngliche Verhältnifs zwischen Idee und Ursubstanz, zwischen Seele und Leib, wie es in der Primordialentwickelung des Embryo sich herausstellte, in sich verleiblichen, so dafs der Nerv so zu sagen das Haupt des Blutes, dieses aber das Herz des Nerven repräsentirt — bis in die kleinste Dimension aus diesen Zellensubjekten bestehen: so sind wir nach Allem wohl berechtigt, die Subjektivität der Krankheit auf die Subjektivität der freien, sichselbstsetzenden und sichselbsterhaltenden Zellen zurückzuführen, und die Zellenpa-

---

der ganze Farbstoff derselben sich auflöst, an das Blutserum tritt, mit diesem durch die Wände der ausgedehnten Kapillargefäfse durchschwitzt (wohl richtiger, weil physiologischer, zufolge der überall vorhandenen und nachgewiesenen Selbständigkeit und Energie der Zelle: von den Zellen der Kapillargefäfse abgeschieden wird; *conf.* REICHERT, *a. a. O.*) in das umgebende Parenchym gelangt oder nach VALENTIN (*Repertorium für Anatomie und Physiologie*, 1839, Abth. 2, S. 221) wahrscheinlicher mit derjenigen Flüssigkeit sich vermischt, welche alle Gewebe tränkt, um damit eigenthümliche Veränderungen einzuleiten und selbst zu erleiden; die Grenzen der Kapillargefäfse und des Parenchyms verwischen sich — und hiermit ist der eigentliche Akt der Entzündung geschlossen.

Wird das Exsudat nicht aufgesaugt, und somit die Entzündung zertheilt, so geht dasselbe — wahrscheinlich nach seiner chemischen Beschaffenheit (VALENTIN) — verschiedene Metamorphosen ein, nach ganz analogen Gesetzen wie in der Embryonalentwickelung. Es erzeugen sich nämlich im Exsudate einzelne kleine Körnchen, deren mehrere sich an einander lagern zu Zellkernen (Kytoblastem), um welche sich die Zelle schlägt (*a. a. O.*, S. XXVI.). Auch nach VALENTIN (*a. a. O.*, S. 221) entsprechen die Exsudatkörperchen mit ihren Kernen den Nucleis und Nucleolis der Zelle; es lagern sich, um Exsudatfasern oder Exsudathäute zu bilden, die Exsudatkörperchen pflasterartig neben einander; alle diese Bildungen entstehen nicht unmittelbar aus den Exsudatkörperchen, sondern aus den um diese sich formenden Zellen, wie dies VALENTIN am Auge eines Kaninchen beobachtete, dem wenige Tage zuvor der Trigeminus an der Basis der Schädelhöhle durchschnitten worden. Von der weiteren Ausbildung der primären Zellen und von der Qualität und Quantität des Exsudates hängt die Differenz in den Ausgängen der Entzündung ab. Je nachdem das Exsudat flüssig bleibt oder fest wird, und seine Exsudatkörperchen behält, oder sie in das benachbarte Gewebe umwandelt oder in Nebenfasern umändert, entstehen nach VALENTIN flüssige oder feste Exsudate, Anschoppung oder Wucherung oder Narbenformation. Wann das Eine oder das Andere erfolgt, hängt von meist unbekannten Ursachen ab. Findet das Exsudat eine freie Höhle zu seiner Aufnahme, so bleibt es entweder flüssig, oder es beharrt im Zustande eines häutigen Exsudates, oder geht in wahren Eiter oder endlich in eine feinkörnige faserstoffige Masse über (VALENTIN, *a. a. O.*, S. 222.)

Der Procefs, welcher im Exsudate vor sich geht, läfst sich nach HENLE (MUELLER's *Archiv*, 1839, Hft. IV. S. 74) in folgenden 3 Richtungen unterscheiden: 1) die Zellen des Exsudates werden in das Gewebe umgewandelt, welches der Sitz des Exsudats ist. Es ist dies der Procefs der Regeneration und der Hypertrophie; durch ihn nehmen die Muskeln nach Uebung, die Oberhaut nach anhaltendem Druck, die Knochen und das Zellgewebe nach Entzündung an Masse zu. 2) Es bildet sich aus den Primärzellen ein Gewebe, das zwar nicht demjenigen entspricht, in welchem die Exsudation stattfindet, aber doch mit einem normalen Gewebe des Organismus übereinstimmt. Hierher gehören die Verhärtung, die Bildung sogenannter akcidenteller Gewebe, die Verknorpelung, die Verknöcherung u. s. w. 3) Aus den Zellen entwickeln sich entweder gleich vom Anfange (wenn das örtliche Leiden Folge eines allgemeinen) oder im Verlaufe der Krankheit Gebilde, die keinem normalen Gewebe entsprechen, durch deren Wucherung selbst das normale Gewebe zerstört, unterdrückt wird, und deren Elemente wie Kontagien wirken, d. h. an einer anderen Stelle desselben Körpers — und mitunter selbst, wie es scheint, in anderen Individuen (welche Voraussetzung Henle's durch die schönen neuen Versuche von B. Laugenbeck mit der Krebszelle vollkommen sich bestätigt hat; indem dieselbe, aus der Krebsgeschwulst einzeln in die Säftemasse gebracht, oder zufällig in den Kreislauf gelangt, in irgend einem Theile des Kapillargefäfssystems selbständig zu Krebs sich entwickelte; SCHMIDT's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 25; Hft. 1, S. 99). Dahin gehören die krebshaften Geschwülste und die Tuberkeln.

Eine ganz andere Frage ist es: ob denn immer blos ein Exsudat zur Bildung jener parasitischen Individualitäten mit heterogenem Gewebe erforderlich sei, oder ob dieselben sich nicht auch auf andere Weise entwickeln können, z. B. im Schoofse der Blutzellen selbst wie bei Dyskrasieen in Folge einer nicht mehr die normalen Elemente darbietenden Beschaffenheit des allgemeinen Keimstoffes. Es scheint ferner, als ob bei der einfachen Vermehrung der organischen Substanz, wie bei der Hypertrophie, nur die plastische Thätigkeit der Zellen des betreffenden Organs egoistisch hervorträte, bei der zweiten Reihe pathologischer Bildungen, den Afterhäuten, den fibrösen und ligamentösen Anheftungen, den skrophulösen und fettartigen Degenerationen hingegen die metabolische Thätigkeit eigenthümlich alienirt sei, so dafs aus demselben Keimstoff nunmehr, in Folge der falsch umwandelnden Aneignung der Zellenmembran, auch das Produkt derselben einen abnormen, fremdartigen Karakter erhält, und dafs gerade der letztere Umstand ein wichtiges Moment für die Erklärung so mancher pathologischer Bildungs-Vorgänge abgäbe.

1) MUELLER's *Archiv*, 1840, Hft. 2.

2) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, S. 235.

thologie eben so für die Grundlage des kranken, wie die Zellenphysiologie für die Grundlage des gesunden Lebens zu halten.

Sagt doch der objektivste Naturforscher unserer Zeit[1]) in Bezug auf die epochebildende Entdeckung des Zellen- und mittelst desselben des immanenten Lebensgesetzes: „SCHWANN's Entdeckungen gehören zu den wichtigsten Fortschritten, welche je in der Physiologie gemacht worden. Sie begründen erst eine bisher unmöglich gewesene Theorie der Vegetation und Organisation. Es hat an trefflichen Beobachtungen und Entdeckungen in allen Theilen der Physiologie nicht gefehlt. Einige Zweige dieser Wissenschaft sind bereits im hohen Grade ausgebildet. Was aber die ersten Fundamente betrifft, worauf das Ganze ruhen sollte, so waren sie, mufs man sich gestehen, theils äufserst schwach, theils gar nicht vorhanden, und daher der geringe Zusammenhang zwischen verschiedenen einzelnen prägnanten Beobachtungen aus ausgebildeten Theilen der Wissenschaft. Diese Fundamente sind nun gelegt.“ Wie innig aber diese Zellenbildungstheorie mit dem von HARVEY bereits vor mehr als zweihundert Jahren, freilich mehr durch unmittelbare Anschauung des Lebens im Ganzen und Grofsen und auf dem Wege der Reflexion, als durch objektives Wissen gewonnenen unsterblichen Satze „*omne vivum ex ovo*“ zusammenhängt, dessen Vermittelungsglieder wiederum theils die von CASPAR FRIEDRICH WOLFF begründete und von ERNST VON BAER — durch Nachweis des präformirten Eies — erwiesene Zeugungstheorie, theils die von EHRENBERG ausgehenden grofsen Entdeckungen in Betreff der (als eine neue Welt) hervortretenden Infusionsthierchen und ihrer Genesis mittelst Fortpflanzung aus dem Keime — wodurch die bis dahin gültige äquivoke Zeugungstheorie gänzlich umgestofsen, und auch auf anderen Lebensgebieten durch die bereits dargelegten Beobachtungen von SCHWANN, VALENTIN, J. MUELLER, MIESCHER, CAGNARD, LA TOUR, QUEVENNE als nichtvorhanden erkannt wurde — sowie REICHERT's höchst wichtige Untersuchungen, wodurch die SCHWANNsche Zellenbildungslehre einen noch prägnanteren Nachweis am Besonderen und eine äufsere wie innere Erweiterung bei der Embryonalentwickelung erfuhr, endlich J. MUELLER'S gründliche Nachweise des Zellengesetzes auch für die Genesis des kranken Bildungsprocesses abgeben, wird jetzt erst vollständig einleuchten, und die Einheit desselben Gedankens in seiner stufenweisen Ergänzung und immer reicheren Erfüllung klar vor das innere Auge treten. Der HARVEYsche Lehrsatz war ein synthetischer, durch unmittelbare Anschauung des Ganzen abstrahirt, ging also vom Allgemeinen aus; der Nachweis desselben geschah analytisch, also vom Besonderen und Einzelnen aus, durch eine Reihe sich gegenseitig voraussetzender und ergänzender immanenter Vermittelungen, welche nach und nach durch C. F. WOLFF, BAER, EHRENBERG, SCHLEIDEN, SCHWANN, SCHULZ (in Bezug auf die richtige Deutung der Blutkörperchen als Zellen) und J. MUELLER entdeckt wurden, so dafs der wissenschaftliche Beweis — der nur so zu führen ist — einen vollständigen Kreislauf bildet, und mit seinem in unsere Tage fallenden Ende wieder in den vor zweihundert Jahren gemachten Anfang umbiegt, dergestalt, dafs die Theile durch das Ganze, das Ganze durch die Theile sich für alle Zeiten erweisen, wenn auch die Geistesarbeit zweier Jahrhunderte dazu gehörte, um diesen anschaulichen Beweis zu liefern.

Zuerst ward nämlich erwiesen, dafs das Ei der Säugethiere im mütterlichen Ovarium vorgebildet sei (vorangegangene Vermittler: REGNER DE GRAAF, C. F. WOLFF, PREVOST und DUMAS; Begründer: E. v. BAER) und — nachdem daran noch das Keimbläschen (PURKINJE) und der Keimfleck (R. WAGNER), die man später richtiger als Keimzelle und Zellenkern auffafste, entdeckt worden — die präformirte Existenz desselben in allen Thierklassen dargethan (RATHKE, VALENTIN, J. MUELLER, E. H. WEBER, R. WAGNER, BISCHOFF, BAUMGAERTNER, KRAUSE, SCHWANN, REICHERT, COSTE, DELPECH, SARS, BRECHET, RUSCONI, JONES, BARRY u. A.) Sodann ward die äquivoke Zeugungslehre als unrichtig dargelegt und die Präformation von Keimen (Eier) in der Luft, im Wasser auf und unter der Erde erwiesen (EHRENBERG), somit mit dem Sturze der äquivoken Zeugung auch der grofse Schritt zur objektiven Vermittelung des HARVEYschen Satzes gethan. Hierauf ward die Einheit des Entwickelungsgesetzes der Pflanzen und Thiere entdeckt (SCHLEIDEN, SCHWANN) — nachdem zuvor der an den Pflanzen von SCHULZ entdeckte cyklische Säfteumlauf eine Stufe der Vermittelung dazu gebahnt — und dieses Gesetz als das der Zellenbildung erwiesen, wodurch wiederum ein neues Licht auf die Generationslehre fiel, indem nun das vorgebildete Eichen als die individualisirte Urzelle (Muttereizelle) erkannt ward. Endlich wurde die Schlufs-Entdeckung gemacht, dafs der Dotter nicht, wie man annahm, ein Nahrungsmaterial für den Embryo abgäbe, sondern ein Konvolut zahlreicher, chaotisch vereinigter Zellen, den flüssigen Embryo selber darstelle, und somit der Organismus in seiner Urbildungsperiode als die eigentliche Totalität vieler individualisirten Zellen, als eine individuelle Centralmonas mit vielen daraus abgeleiteten und gleichfalls individuellen Monaden, kurz als die, zahlreiche individualisirte Zellen umfassende und in sich aufnehmende individualisirte Urzelle dargelegt (REICHERT) und dasselbe Bildungsgesetz auch auf die krankhaften individuellen Neuzeugungen ausgedehnt( J. MUELLER, HENLE).

Jede Einzelzelle ist das abgezweigte Ganze selber, repräsentirt das Ei, mit dem Unterschiede, dafs ihm die Fähigkeit abgeht, aus sich heraus das Ganze — die Urzelle, die individualisirte Substanzmonas — zu erzeugen, während sie wohl die Kraft besitzt, die verschiedenen Gewebe, Organe und Systeme, die immanenten Glieder des Ganzen aus sich hervorzubringen. So ist denn der Lebensprocefs ein rastlos immanenter Zeugungsakt auf allen Punkten des Organismus, vermittelt durch die Autonomie der freien Zellenindividualität, und auch der Krankheitsprocefs, das anomale Leben, gehorcht diesem Urgesetze, wonach der HARVEYsche Grundsatz „alles Leben aus dem Ei“ als der allgemeine Begriff sich darstellt, der sich durch die erwähnten Entdeckungen am Besonderen und Einzelnen, objektivirt, realisirt hat. Ueberall herrscht die Macht der Freiheit bis auf die kleinste Zellenindividualität herab; andererseits ist neben dieser Autonomie des Einzelnen — welche eben daraus fliefst, dafs es das abgezweigte Ganze selber ist, und dafs es, wie dieses, Individualität hat — die Abhängigkeit vom Endzwecke des Ganzen ausgesprochen, und Beides bildet das Grundgesetz für alle organischen Wesen, um so mehr, je höher der individuelle Lebensprocefs sich gestaltet.

Wie andererseits aber auch die von PARACELSUS ausgehende, durch SYDENHAM weiter vermittelte und in der neuesten sogenannten naturhistorischen Pathologie sich abschliefsende Idee einer vollständigen Individualisirung der Krankheit mit dem einen Grundgedanken zusammenhänge, wird nunmehr erst durch die Zellentheorie seine rechte Verständigung und somit auch seine wahre Bedeutung finden.

Ueberblicken wir am Schlusse unserer Betrachtung resumirend noch einmal das einfache und doch so weitgreifende Gesetz, welches den innersten Gedanken wie des Lebens, so des gesunden und kranken Organismus ausmacht.

Die Idee des Ganzen, uranfangs mit der Substanz — in der Muttereizelle — in unterschiedloser Einheit verharrend, hatte mit dem ersten Impuls zur Entwickelung zahlreiche, vorerst noch sichselbstgleiche, individualisirte Unterschiede (Zellen) gebildet, woraus durch Aggregation und Metamorphose die differenten Gewebe, Organe und Systeme entstanden. Jedes Organ, seinerseits wiederum aus einer Totalität solcher individualisirten freien

1) J. MUELLER, s. dess. *Handbuch der Physiologie des Menschen*, Bd. 2, Abth. 3, Berlin, 1840, S. 758.

Beziehungen gebildet, hatte von der Idee des Ganzen seinen ideellen Antheil am Gesammtzwecke erhalten — was seine Funktion begründet — und soll denselben leiblich auswirken, jedoch in seinem relativen Fürsichsein nicht abstrakt verharren, sondern, wiewohl aktualer Selbstzweck, doch wieder flüssiges Mittel für das Ganze abgeben. Die Idee hatte sich aber bei dieser Entfaltung ihres inneren Reichthums nicht in ihrer leiblichen Schöpfung verloren, war in der Bildung der individualisirten Spiegelungen ihrer selbst (der Zellensubjekte) nicht aufgegangen, sondern schwebt darüber, sie mit Ruhe in ihrer Macht habend, indem sie die vielen und mannigfachen Funktionen und Selbstzwecke des Einzelnen zur nothwendigen Einheit des Lebensprocesses verknüpft. Sie durchdringt daher auch alle ihre leiblichen Vermittelungsglieder mit Freiheit und Leichtigkeit, worauf wesentlich das normale Gesundheitsverhältniſs beruht, wo alle organischen Gegensätze, so viel ihrer auch sein mögen — in den verschiedenen Funktionen und deren individualisirten Vermittlern, den Organen repräsentirt — in der übergreifenden Idee des Ganzen ihren allumfassenden idealen Mittelpunkt finden. Hatte sich aber das Einzelne, eben wegen seiner ursprünglichen, aus der Selbstindividualisirung der Idee fliessenden Autonomie, von dieser centralisirenden Einheit derartig isolirt, daſs es, seinen Selbstzweck allein verfolgend, nicht mehr Mittel, Moment für das Ganze abgiebt, so kann auch die Idee, welche ja in allen ihren individualisirten Vermittelungsgliedern nur einen flüssigen (idealen), wieder aufzuhebenden, nicht aber einen festen (realen) erstarrten Unterschied, nur eine innere, nicht aber eine äuſsere Grenze setzte, die egoistisch in sich selbst versenkten, absolut sich bestimmenden Glieder nicht mehr, wie sonst, am Centrum ihrer Idealität erfassen — welche ja zur Idee des Ganzen ein flüssiges Kontinuum bilden sollte — dieselbe nicht mehr frei durchdringen, sich mit ihnen verständigen; es bleibt für sie ein dunkles, getrübtes, ungelöstes, unvermitteltes Verhältniſs, woher das Gefühl von Schwere und Unfreiheit (Leiden), die sogenannte *Passio*, als der unmittelbare Ausdruck dieses Sichgehemmtfühlens der Idee, das Ursymptom jeder Krankheit. Von der Idee des Ganzen nicht mehr befaſst und mit dem Allgemeinzwecke vernünftig vermittelt, strebt das vereinzelte Glied, dem Ganzen gegenüber, sich selbst im absoluten Gegensatz zu behaupten, und es kann dies, weil es, wie gezeigt worden, das abgezweigte Ganze selber, weil es eben freies Subjekt ist — da die Selbsterhaltung der mächtigste Trieb, wie des blos Lebenden so des Sichwissenden ist (die intellektuale Liebe des geistigen Subjekts zu sich selber); und tritt eben dadurch in einen lebenden und kämpfenden Widerspruch zu der Idee des Ganzen. Dies ist das Subjektive der Krankheit, das von PARACELSUS anthropomorphisch personificirte, von STARK und HOFFMANN phyto- und zoomorphirte Individualitäts-Verhältniſs des Krankheitsprocesses, wobei es allerdings so weit kommen kann, daſs die egoistische Selbstbehauptung bis zur Selbstorganisirung des vom Allgemeingesetze abgefallenen Gedankengliedes in widersinnigen, der Idee nicht mehr entsprechenden Neubildungen sich steigert — wohin die Pseudomorphen, die in sich gegliederten und wahrhaft individualisirten Afterzeugungen, oder parasitischen Individualitäten gehören.

Auch die zuerst von SYDENHAM[1]) ausgehende Bestimmung des Krankheitsbegriffes als Reaktion, läſst das Individuelle, Subjektive der Krankheit erkennen, weil nur ein solches reaktionsfähig ist, gegen fremdartige Eingriffe sich wehrt. Allein Zweierlei ist an dieser Bestimmung auszusetzen: erstens, daſs sie die Reaktion für die Krankheit selbst nimmt, und zweitens, daſs sie diese Reaktion als einen Kampf der Naturheilkraft mit der krankmachenden Potenz, mit dem Objekt darstellt, worin ihr neuerdings auch SCHROEN[2]) folgt, welcher die Krankheit als einen Lebensprocefs schildert, den zwei Faktoren bedingen, einmal die Krankheitsschädlichkeit, dann die Reaktion der Seele; erst wenn die Seele sich gedrungen sähe, es zu versuchen, daſs sie die Schädlichkeit, welche die Qualität des Organismus wesentlich beeinträchtigt, verdaue (*sic*!) und eliminire, entstehe ein Kampf, der die Krankheit ist; es seien demnach zwei Reihen von Krankheitserscheinungen zu unterscheiden, nämlich Symptome, welche die Krankheitsschädlichkeit dem noch mehr passiven (!!) Organismus aufdrückt (*sic*!) und Reaktionssymptome des Organismus, gegen die Wirkung der Krankheitsschädlichkeit.“ Die HIPPOKRATisch-GALENische Dinglichkeit der Krankheit, welche PARACELSUS, wie gezeigt, so erfolgreich bekämpft hat, und die sich mit der dargelegten besseren Einsicht in das Wesen des Lebens- und Krankheitsprocesses durchaus nicht verträgt, ist hiernach vorherrschend und zwar in einem (objektiven) Faktor ausgedrückt, wenngleich der andere (der subjektive, die Seele) schon den Uebergang von der Reaktion des Organismus, als einer Qualität, zu der als eines Subjektes nicht verkennen läſst, und daher für SYDENHAM's Zeit, aber nur für diese, ein relativer Fortschritt war.

Ein offenbarer Rückschritt ist es aber, wenn diese dingliche Auffassung des Krankheitsprocesses noch heutzutage vorhalten soll, wie die Autonomie des Lebens bis auf die kleinste Zellenindividualität herab erwiesen ist, und daher von einem mehr oder weniger „passiven“ Organismus nicht mehr die Rede sein kann. Die Krankheitsschädlichkeit (zurückfallend in die überwundene Elementarqualität der Alten) ist es nicht, womit die Seele kämpft, sondern das aus der Harmonie des Ganzen getretene Einzelleben ist es, welches aus seiner Entfremdung, Entzweiung vom Allgemeingesetze wieder zur Einheit zurückgebracht werden soll, so daſs die Idee des Ganzen auf das sich selbstsüchtig behauptende Theilganze, der Makroorganismus auf den von ihm im Endzweck geleiteten und bestimmten Mikroorganismus zurückwirkt, ihn wieder mit sich zu vereinen trachtet. Der krankheitbedingenden Potenz kann daher nur die Rolle einer erregenden Ursache, eines Accidens, nicht aber die des einen bestimmenden Faktors — welcher die erkrankte Individualität selber ist — zuertheilt werden, so daſs demnach, gerade umgekehrt, als SCHROEN es darstellt[1]), die Störung der Harmonie in der That nicht blos das Symptom, sondern das Wesen der Krankheit ausmacht. Andererseits ist aber diese allein heilsame Rückwirkung des Ganzen auf das sich isolirende Einzelleben nichts Krankhaftes, sondern Gesundes, kann daher auch nimmer als Krankheitsfaktor konstruirt werden.

Das Streben der Idee, welche sich, wie bereits mehrfach erwähnt, in der Bildung der individualisirten Grundformen des Organismus nicht erschöpft und absorbirt hatte, vielmehr mit objektiver Macht über dem Lebensprocesse schwebt, daher sowohl dem Einzelnen immanent als auch noch für sich, oder transcendent ist, und eben deshalb den Zwiespalt des Einzel- mit dem Allgemeinleben versöhnen kann — welches übergreifende Handeln von den besten Aerzten aller Zeit ganz richtig als wunderbare Heilkraft der Natur (der Idee) bezeichnet wird, und auch so häufig sich wahrhaft wunderthätig erweist — geht nämlich dahin, das vom Allgemeinzwecke abgefallene Einzelleben wieder damit zu vermitteln, und das spröde Fürsichsein des erkrankten Theilganzen, worin sein sicherer Untergang liegt, nach Möglichkeit zu lösen und in Fluſs zu bringen. So nimmt sie denn, diese Kraft des Ganzen, das Leiden des Einzelnen auf sich, und setzt, wenn dies auf keine andere Weise zu erzielen, sich selber wohl ein, um das entfremdete Leben mit sich zu versöhnen. Dies ist die heilkräftige, übergreifende Reaktion der Idee des Ganzen auf ihre Momente (Organe). Es kann daher Genesung nur bei noch vorhandener Integrität des Gesammtorganismus zu Stande kommen; wo aber das Leben des Ganzen gebrochen liegt (wie in den bösartigsten Formen der exoti-

1) *Observationes medicae circa morborum acutorum historiam et curam*, London 1646.

2) *Der Naturheilprocefs und die Heilmethoden*, Hof und Wunsiedel, 1837, Th. 1, S. 162—165.

1) *a. a O.*, S. 160—161.

schen Brechruhr), da ist auch an keine Reaktion zu denken, und die Krankheit bildet hier schon das erste Stadium des Todes. Wiewohl demnach die übergreifende Reaktion der individualisirten Totalität (der Seele) zur Rekonstruirung des Krankheitsprocesses unbedingt nothwendig ist, so beruht doch das Wesen desselben durchaus nicht darauf.

Die Einseitigkeit der Solidar- und Humoral-Pathologie, im Flusse der Zeit zur Nerven- und Blut-Pathologie herangebildet, rührt von der abstrakten Auffassung des Lebensprocesses her, je nachdem man denselben vorzugsweise durch die Thätigkeit der festen oder flüssigen Gebilde, durch Nerv oder Blut vermittelt dachte. Allein wie in der präexistirenden individualisirten Urzelle (Muttereizelle) — als dem Prototyp des Gesammtorganismus — die Idee mit dem Stoff, der Begriff mit seiner Realität, das Allgemeine zugleich mit dem Besonderen gegeben ist, und in den daraus hervorgehenden Bildungen dasselbe Verhältnifs sich wiederholt, so stellen auch Nerv und Blut nur diese konkreten Gegensätze dar, welche, weil aus einer ursprünglichen Einheit hervorgegangen, auch nimmer schroff getrennt und im festen Unterschiede zu einander verharrend betrachtet werden müssen, sondern eben nur die beiden flüssigen Faktoren des einen Verhältnisses derselben, welche in der individualisirten Zelle ihr Ausgleichungsmoment finden. Die einseitig festgehaltene Idealität des Lebensprocesses, an das Nervensystem geknüpft, führte zu einem eben so einseitigen Neuro-Dynamismus (HAUFF, BAUMGAERTNER), und artete bis in das Extrem der Homöopathie aus, welche wir wohl nicht mit Unrecht als den Kulminationspunkt dieses abstrakten Idealismus ansehen, indem sie nur vom Momente des inhaltsleeren Allgemeinen, von der abstrakten Idee aus auf den Organismus operiren will, und das Moment des Besonderen, des realen Faktors der Idee, im Blute abgebildet, gänzlich ignorirt, deshalb auch von allen stoffigen Beziehungen des Lebensprocesses, von Krisen, Blutentziehungen, Mischungsveränderungen des Blutes, lokaler Behandlung u. s. w. nichts wissen will, und in ihren mikroskopischen Arzueigaben ein hinreichendes Maafs gefunden zu haben wähnt, um auf diese abstrakte Idealität, auf den körperlosen Begriff zu influiren.

Die Homöopathie ist der auf die Spitze getriebene Neurodynamismus. Sie hat zwar ein Element der Wahrheit, die ideale Beziehung des Lebensprocesses, in sich, allein schroff einseitig herausgekehrt und von seinem organischen Gegensatze — der realen, stoffigen Beziehung desselben — losgeschält; zeigt daher nur die eine forcirte (transcendente) Seite des Begriffes, nicht den ganzen Begriff, welcher, wie der Organismus selber, unterschiedene, erfüllte Einheit ist, sein Anderes schon an sich hat (Seele und Leib). Der innere Zusammenhang des abstrakten HAHNEMANNschen Neurodynamismus mit dem subjektiven Idealismus der KANT-FICHTEschen Philosophie — in deren Blüthenperiode er fällt — welche mit gleicher Einseitigkeit das Moment der Realität behandelte, und daher das organische Verhältnifs zwischen diesem und dem Momente der Idealität, zwischen dem Besonderen und Allgemeinen (dem Blut und den Nerven) nicht begriff, sondern theils offen die Ohnmacht dazu eingestand (das unbekannte Ding an sich, das reine Objekt), theils die ganze Fülle des Besonderen aus dem zur Gottheit aufgespreizten reinen Ich geflossen ansah, liegt jetzt klar am Tage, und mufs mit dieser bereits überwundenen Vorstellung einer höheren, d. h. organischen Betrachtungsweise weichen, worin Nerv und Blut nur die beiden gewissermafsen sub- und objektiven Vermittelungsglieder einer übergreifenden Macht, der in der individualisirten Urzelle sich reflektirenden Idee, erscheinen. Wie aber ein Gegensatz immer den anderen als seine nothwendige Ergänzung von selbst hervorruft, so geschah es auch, dafs die einseitige Nervenpathologie die eben so einseitige Blutpathologie zur Folge hatte, welche die stoffige Beziehung des Lebensprocesses einseitig festhielt (STEINHEIM, ROESCH). Auch der Gedankenzusammenhang dieser Krankheitslehre, die den Uebergang zur objektiven Betrachtung des Lebensprocesses bildet, und namentlich für die organische Würdigung des Blutes, als des flüssigen Leibes, so wichtig war, mit der gleichfalls von der objektiven Naturbetrachtung ausgehenden und ursprünglich eine wahrhafte Realphilosophie bezweckenden SCHELLINGschen Lehre, wird nicht schwer zu begreifen sein. Der Nerv ohne Blut ist der unrealisirte Begriff, die inhaltslose Form, das Blut ohne Nerv die begrifflose Realität, der formlose Inhalt; — beide dringen daher schon von selbst auf ihre Ergänzung, weil sie die Glieder eines Ganzen (der individualisirten Urzelle) darstellen, dessen Reflexionsmomente (Gegenbild) sie sind. Und in der That verhalten sich auch Nerv und Blut zu einander, wie die Hülle (Form) zum Kern (Inhalt), welche in der Urzelle zu flüssigen Momenten herabgesetzt wird, und in jedem individualisirten Abbilde derselben (sekundäre Zelle) anschaulich sich reflektiren. Die Form kann aus sich eben so wenig den Inhalt gebären, als der Inhalt sich eine übergreifende Form geben. Interessant ist es, wie sich die neuropathologische Theorie zuerst aus der iatromechanischen, die der Blutpathologie aus der iatrochemischen Lehre herausgebildet, was insofern von Wichtigkeit ist, als im mechanischen Elemente die Gestalt, das Formprincip, im chemischen der Stoff, das bildsame Substrat sich wiederfinden. Von BORELLI, dem Gründer der iatromechanischen Lehre, bis zu ihrer stufenweisen Vergeistigung durch die Vermittelung eines FR. HOFFMANN, CULLEN, BROWN, HAHNEMANN, und andererseits durch SYLVIUS DE LA BOIS, dem Gründer der chemiatrischen Schule und ihrer Weiterbildung durch CHR. HOFFMANN, zu der geistvollen Erfassung desselben Momentes durch STEINHEIM, wird jetzt klar.

Wie einseitig aber dieses unlebendige Festhalten des einen oder des anderen Vermittelungsgliedes des Lebensprocesses (des Nerven- oder Blutsystems) sei, erhellt daraus, dafs eines dritten, und gerade des wichtigsten Vermittelungsgliedes, mit dessen Bildung auch der Entwickelungsakt des Embryonallebens geschlossen ist, ohne welches jene beiden gar nicht bestehen könnten, des vegetativen, assimilirenden Centralorgans nicht gedacht ist. Als solches erscheint aber die Schleimhaut des Nahrungskanals, welche sich aus der Dotter ohne alle Vermittelung des Blutsystems gebildet und zufolge der mikroskopischen Untersuchung REICHERT'S auch ganz gefäfs- und nervenlos ist, dessen Funktion ausschliefslich in der Vollziehung des plastischen Aktes aufgeht, bei dem hier — wie überall — wieder die Energie der individualisirten Zellen (Schleimhautzellen) das allein wirksame Princip abgiebt. Die so wichtige Krankheitsgruppe der fehlerhaften Aneignung (Assimilation) mit allen daraus resultirenden Uebeln fallen zunächst in das Gebiet dieser Zellenindividualitäten, die alsdann eine mit dem Gesammtzwecke nicht mehr harmonirende, verkehrte Bildungsthätigkeit offenbaren. So ist demnach die Pathologie der Zelle dieser organischen Individualität, woraus alle Gewebe, Organe und Systeme des Organismus bestehen, die allein mafsgebende.

Wie sich daher die Physiologie des Lebensprocesses auf die Physiologie des individualisirten Zellenorganismus, so stützt sich die Pathologie desselben auf die Pathologie der Zellenindividualität, die im kleinsten Raume das Gesetz des Ganzen treu und lebendig wiederspiegelt. Die Emancipation des Lebens aus so vielen beengenden und die Freiheit desselben hemmenden Schranken physikalisch-chemischer Bestimmungen, und die siegreiche Macht der darüber hinausgreifenden Subjektivität desselben auf allen Punkten und in allen Processen des Organismus ist dadurch für immer gesichert.

# Theorie der Arzneiwirkung.

Aus den Erörterungen über das Wesen des Krankheitsprocesses, die wiederum mit der richtigen Begriffsbestimmung des Lebensprocesses, so wie letztere mit dem Zellenbildungsprocesse auf das Innigste zusammenhängen, so dafs die naturgemäfse Einsicht in das physiologische Verhältnifs des gesunden wie des erkrankten Lebens jetzt erst mittelst der objektiven Kenntnifs der, aller späteren Entwickelung vorangehenden Individualisirung des Lebensprincipes durch die mikroskopischen Zellenorganismen aufgehellt ist, welche die Grundlage aller differenten Bildungen abgeben und deren klar ausgesprochene Individualität wiederum auf die Individualität der präformirten, vor der Erschaffung des Leibes schon existirenden Urzelle sich stützt; aus diesen Erörterungen, sagen wir, wird sich nun auch der Begriff des Heilungsprocesses entnehmen lassen.

Besteht die Harmonie und die Einheit des Lebensprocesses darin, dafs alle den Organismus konstituirenden und in seine Bildung eingegangenen Zellenindividualitäten die von der Idee des Ganzen ihnen zuertheilte Bestimmung als aktualen Selbstzweck in ihren Funktionen verwirklichen, und innerhalb dieser bestimmten Wirkungssphäre mit der aus dem Wesen ihrer Subjektivität fliessenden Freiheit und Autonomie den idealen Zusammenhang mit dem Gesammtzwecke und die willige Hingabe an das allgemeine Gesetz nicht verleugnen, demnächst wiederum fügsames Moment, Mittel für dieses abgeben und so in ihrer Gemeinschaft einen Begriff (Organismus) darstellen, dessen Momente (Organe) zwar wiederum Totalitäten sind, jedoch ein flüssiges Kontinuum von Selbstzweck und Mittel, ein von Freiheit und Nothwendigkeit durchdrungenes Ganze bilden: so wird die Disharmonie bedingt durch das Heraustreten des individualisirten Einzellebens aus diesem Flusse, durch starre Selbstbehauptung gegenüber der Seele des Ganzen, und durch die egoistische Verwirklichung seines Freiheitsbegriffes ohne Rücksicht auf das Interesse des Ganzen.

**Begriff des Heilens.** Der Heilungsprocefs besteht demnach in der Versöhnung des Einzel- mit dem Allgemeinleben, der abstrakt verharrenden organischen Individualität mit der sie bedingenden und aus sich heraussetzenden Urindividualität; ist demnach eine **Ergänzung des Getrennten**, wie dies auch schon in dem Namen „heilen" (ganz machen) liegt. Diese Versöhnung geschieht aber, wie überall, durch **Vermittelung**. Die Idee des Ganzen, diese übergreifende Macht des Leibes, übernimmt nun zunächst selbst diese organische Vermittelung — daher sie auch mit vollem Recht der **Arzt im Menschen** (Gruner) oder **Heilkraft der Natur** (*conamen naturae medicatricis*) genannt wird, und des Arztes einzige Geschäft ist es, diesen Vermittelungsprocefs zu unterstützen, ihn der Intention der Idee gemäfs zu leiten. Das Medium dazu ist das Heilmittel, welches durch seine Intercession — deren Natur sogleich näher erörtert werden soll — den Vermittelungsprocefs in Bewegung setzt.

**Begriff des Arzneimittels.** Im weiteren Sinne wird demnach zum Heilmittel Alles, wodurch der Vermittelungsakt der erkrankten organischen Individualität mit dem Gesammtorganismus eingeleitet wird, was also **mittelbar** zur Wiederherstellung des gestörten Verhältnisses zwischen dem Einzelnen und dem Ganzen dient. Demnach können nicht nur das ganze Reich der Objektivität, alle Potenzen der Aufsenwelt, die kosmischen wie die tellurischen Elemente, sondern auch das Reich der Subjektivität, die grofsen Mittel des Geistes hierher gerechnet werden. Luft, Licht, Galvanismus, Magnetismus, Wasser, Feuer, die zerstörenden Werkzeuge der Natur wie der Kunst, und andererseits Willens-Festigkeit, Selbstüberwindung, Zerstreuung, tröstender Zuspruch, vor allem Gottvertrauen u. s. w. sind als die allgemeinen Mittel zur Vermittelung des Heilungsprocesses von der Klasse der Heilobjekte nicht zu trennen. Im **engeren** Sinne begreift man jedoch nur die **chemischen** Objekte als eigentliche **Arzneimittel**, und der Zweig der Heilwissenschaft, welcher sich mit den Gesetzen dieser Vermittelung beschäftigt, ist die **Arzneimittellehre**.

**Unterschied zwischen Nahrungsmittel, Arzneimittel und Gift.** Einen absoluten Unterschied zwischen den genannten Potenzen giebt es nicht; das Nahrungsmittel kann zum Arzneimittel (Wasser, Eier, Fleisch), dieses zum Gift (Cyanwasserstoffsäure, arsenige Säure, Opium) und umgekehrt letzteres zum Arzneimittel und dieses zum Nährmittel werden (China, bitterer Extraktivstoff, Eisen). Der Unterschied existirt nur im Verhältnifs zum Lebensprocesse. Unter Nahrungsmittel versteht man im Allgemeinen diejenigen festen, flüssigen oder elastisch flüssigen Stoffe (denn auch die Atmosphäre, dieses gewissermafsen gasförmige Kytoblastem, liefert den Blutzellen in den Athmungsorganen ein nothwendiges Nährmaterial, ein wahrhaftes Lebensmittel — den Sauerstoff — welches diese sich hier mit gleicher Selbständigkeit aneignen, wie die assimilirenden Schleimhautzellen im Darmkanal die ihnen dargebotenen palpablen Nährstoffe), die nach ihrer Verdauung und durch die umwandelnde Grundkraft der assimilirenden Schleim- und der Blutzelle bewirkten Aneignung ein solches Substrat hergeben, dafs daraus der allge-

meine Nährstoff, welcher die Elemente zu allen weiteren organischen Metamorphosen enthält (Albumin, Fibrin, Fett, Extraktivmaterie u. s. w. also nach MULDER Proteinverbindungen mit Fett) gebildet werden kann. Sie heifsen daher auch **Lebensmittel**, insofern sie das zur Unterhaltung desselben nothwendige Substrat liefern. Dahingegen enthalten die Arzneimittel nicht solche, dem allgemeinen Bildungsmateriale (Kytoblastem) entsprechenden Bestandtheile, vielmehr derartige Verbindungen, welche eine mehr oder minder hervortretende Differenz zur organischen Grundmischung bilden, deshalb auch eine lebhafte Reaktion des Organismus hervorrufen, die nicht eher nachläfst, als bis es der Autonomie der Zellenindividualität gelungen, vermöge ihrer umwandelnden Kraft die fremdartigen Elemente mit sich zu vermitteln, und sie dann aus der Sphäre des Organischen zu eliminiren. Gift nennen wir — falls auf das Resultat der Wirkung allein gesehen wird — Alles, was im Stande ist, die Bedingungen des Lebensprocesses aufzuheben, die Entfaltung der organischen Reaktion niederzuhalten und zu ersticken, wo demnach das Objekt weder durch stufenweise Metamorphose (organische Vermittelung) dem Subjekt als Homogenes einverleibt wird, wie das Nährmittel, noch auch, wegen seiner heterogenen Verbindungen, ohne bleibende Aneignung aus dem Wirkungskreise des Subjekts durch vermehrte Reaktion wieder ausgeschieden wird, wie das Arzneimittel, sondern wo jede organische Vermittelung ausgeschlossen ist. Dieses unmittelbare Eingreifen des Objekts in die Sphäre des Subjekts, wodurch demselben die Fähigkeit genommen ist, seine Autonomie geltend zu machen, giebt im Allgemeinen die Hauptbestimmung für den Begriff des Giftes. So wird das objektive Licht wenn es unmittelbar das Sehorgan trifft, für dasselbe ein zerstörendes Gift; so die meisten Metalloxydsalze, wenn sie sich unmittelbar mit der Substanz des Nahrungskanals verbinden. Nahrungsmittel, Arzneimittel und Gift verhalten sich in Bezug auf diese Vermittelungsstufen daher zu einander, wie **Gleichheit**, **Gegensatz** und **Widerspruch**. Das Gleiche bedingt auch eine friedliche Vermittelung (wie das Nahrungsmittel), das Differente (das Arzneimittel) eine kämpfende Vermittelung, das Widersprechende (das Gift) läfst, wo es einmal sich festgesetzt, keine Vermittelung mehr zu. Gift fällt daher in die Kategorie des ungelösten Widerspruches (so tödtet der Widerspruch das Denken, ist das existirende Gedankengift); wie nun der Gegensatz durch Steigerung zum Widerspruch, so kann auch das Arzneimittel durch höhere Potenzirung zum Gift werden, weshalb auch die **Mafsbestimmung** stets als etwas Wesentliches für den Giftbegriff angenommen worden ist.

Bevor wir das Verhalten des chemischen Arzneistoffes zur Autonomie der Zellenindividualität und den dadurch hervorgerufenen Wirkungsprocefs einer näheren Betrachtung unterwerfen, wird es nothwendig, einige der wichtigsten physiologischen Fragen, welche erst durch die Zellentheorie und die jüngste Phase der Entwickelungsgeschichte auch eine physiologische Beantwortung gefunden haben, hier voranzuschicken, um im Laufe der Erörterung daran anknüpfen zu können.

Die erste Frage betrifft den **Absorptionsprocefs**. Sie lautet: auf welchen Wegen gelangen aufgelöste Stoffe und Flüssigkeiten in den Kreislauf? Die Antwort war: 1) durch die **Lymphgefäfse** — der naturgemäfse Weg für alle der Grundmischung des Organismus homogene, als Nahrungsmaterial dienende Stoffe — 2) durch die **Venen** — der aufsergewöhnliche, nur dann in Anspruch genommene Weg, wenn mehr differente, nicht nährfähige Substanzen aufgenommen werden, wie die hierhergehörigen Versuche von TIEDEMANN, GMELIN, WESTRUMB, MAYER, WEDEMEYER, SCHNELL, MAGENDIE, DELLISLE, FODERA, SEGALAS, BRODIE u. A. erwiesen haben — 3) durch **Gewebeträukung** (Imbibition), welche vermöge der unsichtbaren Porosität oder Permeabilität der thierischen Gewebe selbst im leblosen Zustande, erfolgt und deshalb auch im Gegensatz zur organischen (vitalen), lymphatischen und venösen Resorption als unorganische (physikalische) bezeichnet wird, ein Vorgang, welcher mit den von PARROT entdeckten, von DUTROCHET, FISCHER, MAGNUS u. A. näher untersuchten Phänomen der **Endosmose** zusammenhängt und darauf sich stützt. Durch diesen unlebendigen Akt der Gewebedurchdringung sollen aufgelöste Stoffe unmittelbar in den Blutstrom übergeleitet werden, und die rasche Verbreitung derselben bedingt sein. Das auf allen Punkten des Organismus sich reflektirende Gesetz der Zelle hat die Unzulänglichkeit dieser unlebendigen Erklärung eines physiologischen Processes dargethan, indem es nunmehr bekannt ist, dafs die mikroskopische Zellenindividualität selbstthätig bei der Aufnahme und Abscheidung von Stoffen ist, so dafs selbst in den feinsten Kapillargefäfsen noch diese aktive Energie dor Zelle sich geltend macht. Ueberall geschehen die Processe der Aneignung, Aufsaugung, Ernährung, Ab- und Ausscheidung, sowohl der aufgelösten, festen, wie der flüssigen und gasförmigen Stoffe lediglich durch die Vitalität der individualisirten Zelle; mit dem darin ausgesprochenen Karakter der Subjektivität verträgt sich jene passive objektive Durchdringung und Tränkung des aus Zellen gebildeten Gewebes nicht, und wo sie eintritt, ist eben schon das Leben der Zelle gebrochen[1]).

Auch die lymphatische und venöse Resorption erfolgt durch die Thätigkeit der Lymph- und Venenzellen, was auch von der Aufsaugung der sogenannten Zottengebilde des Darmkanals gilt, indem auch diese von einer aus Zellen mit Kernen bestehenden Scheide umgeben sind, deren Zellen wie die Zellrinde der Spongiolen an den Pflanzenwurzeln, thätig sind[2]).

Die zweite Frage betraf das eigentliche Verhältnifs des Blutes zu den **Sekretionen** und der **Ernährung**. Bis vor kurzem ward ihm ausschliefslich eine aktive Stelle bei diesen physiologischen Vorgängen zugeschrieben, und die Absonderungsorgane scheiden die in ihm schonpräformirten Stoffe aller specifischen Sekretionen ab; das Blutplasma gelange, aus dem die Organgewebe umspinnenden feinen Kapillargefäfsnetze nach dem physikalischen Gesetze der Exosmose in die imbibitionsfähigen Gewebe, woselbst dasselbe im letzten Bildungsakte krystallisirend zum integrirenden Momente der so differenten organischen Substanz werde.

Man hielt sich zu dieser Voraussetzung um so mehr berechtigt, als in neuerer Zeit gerade viele Stoffe im Blute aufgefunden wurden, die man früher darin nicht entdecken konnte, wie das **Serolin** (eine eigene Fettart, von BOUDET entdeckt, von LECANU und SANSON bestätigt), das **Globulin** (nach BERZELIUS der Stoff, welcher mit dem Hämatin Blutkörperchen bildet), das Hämaphäin, und Hämacyanin (das erstere das von SIMON dargestellte Blutbraun, von dem die gelbe Farbe des Blutserums herrühren soll, letzteres das Blutblau), die **extraktiven Materien** (ein mit Globulin und Hämatin verbundenes Gemisch mehrerer Substanzen, worunter das von BERZELIUS entdeckte **Zomidin**, das von CHEVREUL dargestellte **Kreatin**, das von J. F. SIMON aufgefundene **Optanin**, mehrere in Alkohol lösliche, früher als Osmazom bezeichnete

---

1) Nach REICEERT haben auch die Zellen der sogenannten Epitheliengebilde leicht eine höhere Bedeutung, als man dem Epithelium gewöhnlich beilegt, nämlich diejenige, die wirksamen Elemente der aufsaugenden und assimilirenden Thätigkeit zu sein, was um so mehr einleuchtet, als auch die Schleimhaut der Froschlarve, dieses aktive Centralorgan der Vegetation, gleich dem Epithelium, ganz gefäfs- und nervenlos ist, und doch das eigentliche assimilative Gebilde für die Nahrungsstoffe abgiebt (*Das Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, Berlin, 1840, S. 44 u. ff.)

2) J. MUELLER, *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 3, Koblenz, 1840, S. 729. Bei der Erörterung der Ernährung des Fötus sagt MUELLER: „Es giebt einen Zeitraum, des Wachsthums des Eies vor der Bildung der Blutgefäfse. Da das Chorion und dessen Zotten aus solchen Zellen mit Kernen bestehen, wie sie in den primitiven vegetirenden Theilen des Fötus vor der Blutgefäfsbildung und Cirkulation thätig sind, so läfst sich die Vegetation der Zotten des Chorions auch lange vor der Blutgefäfsbildung begreifen. Diese Zottengebilde sind es dann, welche Stoffe anziehen und ganz so wie die Zellen der Pflanzen fortpflanzen, indem eine der anderen überliefert und das Aufgenommene im Innern des Eies sich eben so anhäuft, wie es vom Aeufseren angezogen wird — ein Procefs, der **aller organischen Resorption**, auch da, wo Blut- und Lymphgefäfse sind, zum Grunde liegt."

Substanzen gehören), das Ptyalin (Speichelstoff); ja selbst den Harnstoff (nach MARCHAND), das Cholesterin, Margarin und Elaïn, die Elaïn- und Margarinsäure, die Milchsäure, und auch den Salmiak (LECANU). Allein abgesehen davon, dafs mehrere dieser neuen Stoffe sich im Blute theils gar nicht vorfinden (so der Salmiak nach BERZELIUS und HUENEFELD), der blaue Blut-Farbstoff (J. F. SIMON und HUENEFELD), theils noch zweifelhaft sind (wie der Harnstoff[1]) dergestalt, dafs die eigentlichen Proteingebilde (Albumin, Fibrin, Globulin; das Nähere darüber s. unten) mit einer Fett-Verbindung allein als die Grundstoffe des Blutes anzusehen sind; so finden sich auch in den vielen Sekretionsorganen, wie in der Leber, im Pankreas, im Magen, in der Frauenbrust, in den Hoden u. s. w. völlig neue Produkte. Seitdem nun das Grundbildungsgesetz des Organismus an der einfachen Zelle dargethan und sowohl die plastische (vegetative) wie die specifisch umwandelnde (animale) Zellenfunktion — als die Urphänomene des Zellenlebens — erkannt worden, traten auch die so wichtigen Vorgänge bei der Ernährung (Zellenwachsthum) und Sekretion (specifische Zellen-Metamorphose) ans Licht, und es zeigte sich, dafs dem Blute bei diesem Processe eine blos vermittelnde Rolle zukomme, nämlich nur Träger des allgemeinen Nährstoffes zu sein, welcher durch die metabolisirende Fähigkeit der Zelle so angeeignet und chemisch so umgewandelt wird, wie es der Energie derselben genehm ist; dafs ferner jede Zellenindividualität ihren eigenen Bildungssaft schon von der frühesten Entwickelungsperiode her mit sich führe — die keimfähige Intercellularsubstanz, das Kytoblastem für jede Zelle, eine Analogie zu jenem aus Eistoffflüssigkeit und Fett bestehenden Urbildungsstoffe, woraus sich die Urzelle individualisirte, mit dem specifischen Unterschiede, dafs letzterer, als das Gattungskytoblastem, der Zellenkeimstoff jedoch nur als das besondere oder sekundäre Kytoblastem zu betrachten ist, weshalb ihm auch nicht das Vermögen immanent ist, aus sich heraus das Ganze — die Urzelle selbst — vielmehr nur die differenten Neubildungen innerhalb des Ganzen wieder herzustellen. Das Blut giebt demnach den allgemeinen Nährstoff, welcher zur nothwendigen Erneuerung des inneren Bildungsstoffes, des Zellenkeimstoffes verwendet wird, durch die Energie der Zelle jedoch eine solche Umwandlung in seinen bildsamen Elementen erfährt, wie es der specifische Karakter der besonderen Zellenindividualität verlangt, jede Zelle wandelt nur bestimmte Bestandtheile des Blutes um[2], dergestalt, dafs die verschiedenartigsten Sekrete, wie das Pepsin, Bilin nebst der Fellin- und Cholsäure und dem Biliphäin (dem Gallenfarbstoffe), das Chondrin, Glutin, Milchkasein, das Uroerythrin (Harnroth), das Ophthalmomelanin (Augenschwarz), Milch, Schleim, Lymphe, Same, ferner als Exkret der Harnstoff und die Harnsäure, durch die aktuale Metamorphose der Zellen aus dem Blute gebildet, welches nur die Grundstoffe aller organischen Bildungen — die verschiedenen Proteinverbindungen mit Fett[3]) — darbietet, woraus sich jede Zelle ihre specifike Substanz formirt, wodurch die chemische Verschiedenheit der Grundgewebe gesetzt wird. Diese umwandelnde Grundkraft der Zelle ist jedoch an gewisse Bedingungen geknüpft, ohne die sie nicht erfolgt; locker gebundener Sauerstoff und Kohlensäure einerseits und eine Temperatur am geeignetsten zwischen + 10—32° R. andererseits sind dazu nothwendig; unter 0° R. und über 80° R. tritt sie nicht in Wirksamkeit, ja Siedhitze, arsenige Säure schon in kleiner Menge, heben sie ganz auf.

Es kann daher wohl vorkommen, dafs zwar die Mischungsverhältnisse des allgemeinen Nährstoffes vollkommen normal sind, und dennoch theils durch eine abnorme metabolisirende Einwirkung der Zelle auf denselben falsche Sekrete, fehlerhafte Aneignungen und Abscheidungen sich bilden (wie in der BRIGHTschen Nierenkrankheit, in der Gelb- und Wassersucht), theils in Folge der zu sehr vorschlagenden oder zurückgedrängten plastischen Thätigkeit derselben auch eine üppige oder verkümmerte Zellenzeugung stattfindet, dafs demnach sowohl im Stoff-Wandel, wie in der Stoff-Bildung krankhafte Vorgänge durch perverse Zellenaktion hervortreten. Auch die Luftaneignung und Luftabscheidung ist nur die That der Zelle und geschieht, wie vorzüglich in den Athmungsorganen, so auf allen Punkten des Organismus, da das Grundgesetz des Zellenlebens überall sich gleich bleibt. Die näheren chemischen Vorgänge, wodurch die Bestandtheile des Blutes in die specifischen Sekrete umgewandelt werden, wie hier der Eiweifs-, dort der Faserstoff durch die metabolische Kraft der Zelle eine so eigenthümliche Aenderung erfahren, dafs ganz neue Produkte daraus hervorgehen, ist bis jetzt noch nicht ermittelt, und könnte hier die Chemie das gröfste Verdienst sich erwerben[1]), wenn anders der letzte Grund davon nicht mit dem Grunde des Lebens zusammenfällt und in der Schöpferkraft des Lebens seine Beruhigung findet, wie ja Pflanzen, mit Elementarstoffen umgeben, welche für unsere Chemie nicht weiter zerlegbar sind, dennoch sich die bildsamen Stoffe erschliefsen und in ihre Säfte umwandeln.

Während man nun mittelst der mechanischen Hilfe der Endosmose, Exosmose, Imbibition und einer unverständlichen Kapillarität den Sekretions- und Resorptionsprocefs physiologisch erklären wollte, stiefs man auf mannigfache Ausnahmen und Hindernisse, welche sich durchaus nicht beseitigen liefsen, die selbst dem unermüdlichen Forscher der Wahrheit, J. MUELLER das ehrenvolle Bekenntnifs abnöthigten: ihm sei der Akt der Resorption sowohl in anderen Theilen, wie darin völlig räthselhaft[2]). So lange es sich freilich nur um die Mittheilung organischer Flüssigkeiten — wie des *liquor sanguinis* und anderer homologer aufgelöster Stoffe an die Organgewebe mittelst der Kapillargefäfsnetze, so wie um die

---

1) BERZELIUS, *Chemie*, 1840, Bd. 9, S. 168.

2) Zum Beweise, dafs das Aktive bei diesem specifiken Umwandlungsprocesse lediglich von der Zelle — und namentlich von der Zellenhaut — ausgehe, das zugeführte Kytoblast — der Nährstoff des Blutes — bei diesem Vorgange eine mehr passive Rolle spiele, führen wir an, dafs nach SCHWANN ein Malzabsud für sich lange unverändert bleibt, sobald ihm aber etwas Hefe hinzugesetzt wird, welche theils aus ganzen Pilzen, theils aus einer Menge einzelner Zellen besteht, die metabolischen Erscheinungen sofort eintreten. Dieser Malzabsud ist hier das Kytoblastem, das aktive metabolisirende Princip sind die Zellen, und der Keimstoff verhält sich ganz passiv, ist hier sogar eine gekochte Flüssigkeit. Dasselbe findet statt, wenn man einfache Zellen, z. B. Sporen niederer Pflanzen, in gekochten Substanzen säuert (*Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin 1839, S. 235.)

3) Unter diesem Namen begreift MULDER ein eigenthümliches, von ihm entdecktes, stickstoffhaltiges Radikal in den Grundstoffen der organischen Bildung, im Albumin und Fibrin. So kann man nach BERZELIUS das Albumin nach der MULDERschen Analyse aus 10 At. Protein, 2 At. Schwefel und 1 At. Phosphor ($Pr.^{10} + S^2 P$), das Fibrin hingegen als eine Verbindung von 20 At. Protein mit gleichen Atomen (1) Phosphor und Schwefel ansehen (BERZELIUS *Chemie*, Bd. 9, S. 48). Aufserdem kommt dieses Radikal aber auch im Blutglobulin, Hämatin, Fleisch, Käse, und anderen Thierstoffen, so wie im Pflanzeneiweifs vor; weil es nun die Basis der im Blute aufgelösten Substanzen ausmacht, so bezeichnet es MULDER als *prima materia* (Protein von πρωτευω). Das rein dargestellte Protein bildet eine galatinöse, graue, flockige Masse, die, getrocknet, sich zu einem bernsteingelben Pulver zerreiben läfst, ist hygroskopisch, geruch- und geschmacklos, in Wasser (im kochenden nur sehr langsam), Alkohol, und Aether gar nicht, in sehr verdünnten Säuren leicht löslich; wird durch Kaliumeisen-Cyanür und Cyanid daraus gefällt, konstituirt mit Säuren und Basen eigenthümliche Verbindungen und besteht nach MULDER aus $C_{40}\ H_{60}\ N_{10}\ O_{12}$ (MULDER, *Over Protein en hare Verbindingen en ontledings Producten*, in dem *Natuur en Scheidek Archif*, 1838. S. 87.) Nächst dem Protein entdeckte MULDER auch eine neue organische Substanz, das Oxyprotein, welches aus $C_{40}\ H_{62}\ N_{10}\ O_{15} + H_2\ O$ zusammengesetzt ist, daher als Hydrat eines aus $C_{40}\ H_{62}\ N_{10}\ O_{12} + O_3$ gebildeten Körpers betrachtet werden kann (*Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839, S. 397.)

1) Bereits hat J. F. SIMON, dessen Leistungen im Gebiete der organischen Chemie unstreitig zu den vorzüglichsten gehören, eine Erklärung dieser Processe zu geben versucht und sie mit dem Entwickelungs- und Rückbildungsakte der Blutkörperchen, was namentlich für die Genesis des Harnstoffes, der Harnsäure und des Bilins von Wichtigkeit ist, in scharfsinnige Parallele gebracht (*Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Bd. 2, Hft. 1, 1841

2) *Physiologie*, Bd. 1, Abth. 1, S. 275.

Zurückführung ähnlicher oder auch pathologischer Flüssigkeiten mittelst der netzartigen Lymphgefäfs-Anfänge handelte, war durch diese physikalische Erklärung physiologischer Vorgänge für den Augenblick dem dringenden Bedürfnifs abgeholfen, den sonst gar nicht begreifbaren Akt der Sekretion und Resorption zu verstehen. Als aber diese unorganische Exegese auch der Resorption fester Moleküle, wie der Lymph- und Chyluskügelchen, angepafst werden sollte, zeigte sich sofort die Unzulänglichkeit derselben, und man bekannte, dafs die organische Resorption der Lymphgefäfse weit von der unorganischen Imbibition der Kappillargefäfse verschieden sei. Schon die Annahme einer „unorganischen" Resorption mittelst passiver Gewebeträнkung hätte bedenklich machen sollen, da im Organismus während des Lebens keine unorganischen Processe stattfinden, eben so wenig, als blos organische Gesetze den rein geistigen Processen substituirt werden können; zudem wird jetzt wohl schwerlich Jemand noch von dem unlängst sehr geläufigen Unterschiede zwischen organisirten und nichtorganisirten Geweben sprechen, da die Zellentheorie gelehrt, dafs selbst diese sogenannten unorganisirten Gebilde, die Epithelien, die Nägel, Haare, die Epidermis, die Krystalllinse u. s. w., eben so wie die höchst organisirten z. B. die Nerven, Muskeln und Häute aus Zellen zusammengesetzt sind, die Zellenindividualität aber überall dieselbe Autonomie offenbart, Aneignung und Abscheidung, Stoffbildung und Stoffwandel auf jeden Punkt selbstthätig vollzieht, nicht nur metaphorisch, sondern auch wirklich ein Abbild des Gesammtorganismus repräsentirend, dessen Grundgesetze hier im kleinsten Raumverhältnisse auf dieselbe Weise sich geltend machen.

Jetzt freilich wissen wir, dafs, wie alle Gebilde des Organismus, so auch der Gefäfsapparat, bis auf die lymphatischen und arteriellen Kapillargefäfsnetze herab, aus Zellen bestehen, und SCHWANN hat die Kapillargefäfszellen ausführlich beschrieben. Auch die sogenannten absondernden Drüsen sind bis auf die feinsten Kanälchen aus Zellen zusammengesetzt, und haben vor den anderen Zellenindividualitäten nur das voraus, dafs ihre Funktion vorwaltend in der Bildung eines zur Erhaltung des Organismus nothwendigen und in der Ausscheidung eines theilweise oder gänzlich dafür ungeeigneten Stoffes (Se- und Exkrets) aufgeht. Absonderung aber heifst, nach der jetzigen Kenntnifs des Zellenlebens, nichts Anderes als umwandelnde Aneignung des allgemeinen Nährstoffes, dessen Träger das Blut, und insbesondere die Blutzelle ist (s. unten). Ueberall, nicht blos in den drüsigen Organen, ist es aber die Selbstthat auch der kleinsten Zellenindividualität — wie des entwickelten Organismus, dessen Lebensgesetze sie treu wiederspiegelt — die Nährsubstanz, so wie locker gebundenen Sauerstoff aus dem Blute sich anzueignen, durch den metabolisirenden Procefs in die eigene, so differente Natur umzuwandeln, das für ihre Ernährung Unbrauchbare und die Kohlensäure abzuscheiden. Demgemäfs kann auch jetzt der sogenannte Sekretions- (Aneignungs-) Akt nicht als ein passives Durchschwitzen des allgemeinen Nährstoffes aus den Kapillargefäfsnetzen in das Gewebe der secernirenden Organe (und dies sind alle Zellen, wenngleich die Drüsen in prävalirendem Verhältnisse) betrachtet, vielmehr müssen die Wände der mit Zellen ausgekleideten absondernden Kanälchen selbstthätig bei der Aneignung (Assimilation) der Nährsubstanz vorgestellt werden. Das physikalische Gesetz der Ex- und Endosmose wird aber zur Erklärung dieses Processes um so ungeeigneter sein, als nicht eine Flüssigkeit, der *Liquor sanguinis*, das von SCHULTZ sogenannte Blutplasma, sondern der Inhalt der Blutzellen es ist, welcher die Ernährung auf allen Punkten des Organismus vermittelt, die Blutflüssigkeit hingegen nur das Abscheidungsprodukt der Blutzellen selber darstellt, wie dies zuerst von REICHERT überzeugend dargethan worden, und worauf wir bald bei der Erörterung der dritten physiologischen Frage zurückkommen werden. Eben diese Unkenntnifs des in der Zelle reflektirten Lebens-Grundgesetzes, der selbstthätigen Aneignung, Umwandlung und Abscheidung auf allen Punkten des aus Zellen gebildeten Organismus, war es, was zur Beseitigung der drückenden Schwierigkeiten bei Erklärung des — ausschliefslich in sogenannte secernirende Organe verlegten — Sekretionsprocesses zur Annahme freier Mündungen der Blutgefäfse in den absondernden Gebilden führte. J. MUELLER[1]) erkannte und erörterte auch alle Schwierigkeiten, welche die usuelle Ansicht über die Bildung der Sekrete mit sich führte, hob es hervor, dafs die Wände der absondernden Organe selbstthätig sich verhalten, dafs hierbei eine organische Anziehung und Abstofsung stattfinde, dafs endlich die Verschiedenheit der Absonderung auf demselben Grunde beruhe, wie die Verschiedenheit der Bildung und des Lebens in den Organen selbst. Hätte MUELLER das Zellenbildungs- und Erhaltungsgesetz als den Urtypus des Lebens schon damals gekannt, so würde auch ein noch helleres Licht auf die Natur des im Ganzen schon richtig gedeuteten Absonderungsprocesses gefallen und namentlich die Abscheidung des Sekrets in das Innere der secernirenden Kanäle, und nicht nach Aufsen, nun nicht mehr als eins der gröfsten physiologischen Räthsel[2]) erschienen sein.

Es beruht demnach das Wesen des Absonderungs- (richtiger Aneignungs-) Aktes auf der selbstthätigen Assimilation des von den Blutzellen dargebotenen allgemeinen Nährstoffes Seitens der Zellen der Gewebe, und die junge Zellenbrut wird nicht in einem von dem Blute ausgeschwitzten Kytoblastem, sondern innerhalb der Höhle der Mutterzelle durch die eigene Kraft der kleinen Zellenorganismen gebildet.

Die dritte physiologische Frage betrifft die Naturbestimmung der Blutkörperchen (Blutzellen) im Gegensatze zur Blutflüssigkeit (*liquor sanguinis*), und die eigenthümliche Bedeutung des Lymphgefäfs- und Drüsenapparates, so wie der Lymphe selbst für das Blut. Der treffliche DOELLINGER[3]) war es zuerst, welcher die innige Wechselwirkung zwischen den Blutkörperchen und den Organgeweben hervorhob; C. H. SCHULTZ[4]) nahm gleichfalls eine derartige selbstthätige Beziehung der einzelnen Blutmoleküle (Blutkörperchen) und der organischen Substanz an, änderte jedoch später hin diese Ansicht, trug die den Blutkörperchen zugeschriebene oscillatorische Bewegung auf die Blutflüssigkeit über, welche nun als das zur Sekretion und Ernährung dienende allgemeine Bildungsmaterial, als Blutplasma bezeichnet wurde, ein Name, der bald allgemeinen Eingang fand. CARUS[5]) schreibt dieser Blutflüssigkeit die Fähigkeit zu, die in das Blutgefäfssystem durch Lymphgefäfse oder Endosmose übergegangenen fremden Substanzen selbstthätig zu assimiliren und mittelst der Exosmose wieder auszuscheiden — ertheilt ihr demnach die, überall nur den Zellen zukommenden Funktionen, sieht aber nichtsdestoweniger die Blutbläschen als die stetige eigenthümliche innere Organisation des Blutes an, was gewifs nicht erfolgt wäre; wenn ihm die eigentliche Bedeutung der Blutbläschen als Blutzellen und das Lebensgesetz der Zelle selbst bekannt gewesen wäre, denn der Grund, welchen CARUS für diese der Blutflüssigkeit zuertheilte wichtige Funktion anführt, nämlich das Bestreben dieser Flüssigkeit, ihre eigenthümliche indifferente Natur mit grofser Selbständigkeit zu behaupten, ist doch wohl mehr ein Placitum, denn eine Erklärung dieser physiologischen Processe. J. MUELLER[6]) äufsert sich dahin: man könne die farblose Blutflüssigkeit, welche auch die aufgelösten Faserstoffe in sich berge, mit vollem Rechte gleichsam die Lymphe des Blutes nennen, die Lymphe als

1) *Handbuch der Physiologie*, 3te Auflage, Bd. 1, S. 462—463.
2) *a. a. O.*, S. 461.
3) *Vom Kreislaufe des Blutes*, München, 1821. *Was heifst Absonderung?* München, 1809.
4) *Der Lebensprocefs im Blute*, Berlin, 1822. *Das System der Cirkulation*, Berlin, 1836.
5) *Physiologie*, Th. 2, S. 751.
6) *Physiologie*, Th. 1, S. 153.

Blut ohne rothe Körperchen, das Blut hingegen als Lymphe mit rothen Körperchen bezeichnen. Nachdem man nun einmal die Ansicht festgehalten, die Blutflüssigkeit sei derjenige Theil des Blutes, welcher das Sekretions- und Ernährungsmaterial für die organischen Gewebe liefere, und nachdem man auch darüber einig geworden, dafs der physikalische Akt der Ex- und Endosmose hierbei die Hauptbedingung sei, ward auch das Loos der eigentlichen Blutorganismen, der Blutzellen, verschiedenartig bestimmt. **Dutrochet** hält sie für galvanische Plattenpaare mit — und + Elektricität (Kern und Schale), **Mayer** und **Reichenbach** für eigene Thierchen (Biosphären, Hämatobium), C. H. **Schultz** für luftgefüllte Bläschen, welche dem Blute als Respirationsorgane dienen, im Netze des Pfortadersystems einen Rückbildungsprocefs erleiden, gänzlich aufgelöst und ihrem Pigmente nach als Galle ausgeschieden werden [1]); doch mufs diesem scharfsinnigen Naturforscher das Verdienst zugestanden werden, zuerst den Bildungsprocefs der Blutkörperchen mit ihren Kernen und Hüllen richtig angegeben, somit durch seine Forschungen ein Vermittelungsmoment für die später durch **Schwann** enthüllte Zellennatur derselben geliefert, ja auch die den Blutzellen allerdings — nur nicht in diesem ausschliefslichen Verhältnisse — zukommende respiratorische Thätigkeit erkannt zu haben. **Prevost** und **Dumas** hielten sie für das belebende Element des Blutes und J. **Mueller** vorzüglich für das zur Erregung der Nerventhätigkeit nothwendige Organ. Erst durch die Entdeckung des Zellenbildungsgesetzes erhielten auch diese räthselhaften Blutkörperchen ihre nunmehr für immer gesicherte Bedeutung als Blutzellen [2]). Zugleich ward dadurch die Funktion derselben aufgehellt, indem das Grundgesetz des Zellenlebens überall sich gleich bleibt, und in der selbstthätigen Aneignung von Nahrungsmaterial, so wie des Sauerstoffes, und in Abscheidung der für die Ernährung ungeeigneten Substanzen, so wie der Kohlensäure, aufgeht. Demgemäfs müssen auch jetzt nicht die Blutflüssigkeit, sondern die Blutzellen als die eigentlichen aktiven Theile des Blutes betrachtet werden. Doch sprach **Reichert** [3]) es zuerst aus, dafs nicht die Blutflüssigkeit, sondern die Blutzellen die Träger des allgemeinen Nahrungsstoffes seien und diesen an alle Gewebezellen abträten.

Die von **Reichert** für eine solche Funktion der Blutzellen angeführten gewichtigen Gründe sind bereits ausführlich dargelegt worden (S. 36); sie stützen sich, kurz zusammengefafst, darauf, dafs 1) die Blutzellen allein bei der Blutbildung in der frühesten Entwickelungsperiode des Embryo gegeben sind; 2) dafs die Blutzellen es sind, welche den von der Darmschleimhaut assimilirten Nährstoff in Form von kleinen, den Fetttröpfchen ähnlichen Kügelchen empfangen, sich denselben selbstthätig aneignen und an die Zellen der Organgewebe behufs der Ernährung verabreichen; 3) dafs sie eine ähnliche Funktion in den Respirationsorganen hinsichts der Sauerstoffaneignung aus der atmosphärischen Luft vollziehen, um dieses für die metabolischen Processe der Gewebezellen unablässig nöthige Gas überall mitzutheilen; 4) dafs die bildende und aneignende (metabolische) Thätigkeit, sowohl in den Organen des animalen, wie des vegetativen Systems lediglich der Energie der Zellenindividualität anheimfällt, weshalb hinsichts der Blutzelle keine Ausnahme statuirt werden kann. Da nun, wie im Gesammtorganismus, so auch in den mikroskopischen Zellenorganismen, mit der Neubildung auch eine Ausscheidung des für die Ernährung nicht mehr Geeigneten verbunden ist, wodurch der Stoffwechsel fortwährend unterhalten wird, so müssen auch die Blutzellen eine derartige excernirende Thätigkeit zeigen, und das Ausscheidungsprodukt ist eben die Blutflüssigkeit, der *Liquor sanguinis* — wie der Darmschleim das Exkret der Schleimhautzellen, die lymphatische Feuchtigkeit das der Lymphzelle, die Galle das der Leberzellen — welche jedoch auch in dieser Gestalt noch zur Ernährung niederer Gebilde, wie der Nieren (früher in der Embryonalentwickelung der **Wolff**schen Körper) und der Hautdrüsen wohl verwendet werden kann, gleichwie die Galle, vorzüglich durch ihren eiweifsfettartigen Bestandtheil, das Pikromel, so wie der pankreatische Saft für das gefäfs- und nervenlose assimilirende Centralorgan (Schleimhaut). Die Blutflüssigkeit selbst besteht aber aus zwei Abscheidungsprodukten, einmal aus der von den Zellen der mehr differenten Gewebe, wie der Nerven, der Muskeln, der Fasern, ausgeschiedenen Lymphe, welche in den Lymphgefäfsen und Drüsen besonders zubereitet und von den Zellen derselben, wie überall, selbstthätig angeeignet wird, um wieder in den Kreislauf zurückgelangt, den Blutzellen (nächst dem ihnen von der Schleimhaut des Darmkanals gebotenen Nährstoffe) als Ernährungsmaterial zu dienen; sodann aber aus der von den Blutzellen als Residuum bei der Ernährung abgeschiedenen Partie, welche behufs der so eben erwähnten Ernährung derjenigen Organe verwendet wird, deren Funktion vorwaltend in der Ausscheidung der für den Organismus nicht mehr geeigneten Substanzen aufgeht (Nieren, Hautdrüsen) [1]).

Was nun die Lymphgefäfse betrifft, so scheint es, dafs ihre Funktion mit der Blutzellenbildung nichts zu thun habe (wohl aber die Leber, wie dies **Reichert** sehr wahrscheinlich gemacht hat; Was diese Annahme ganz besonders unterstützt, ist der Umstand, dafs **Reichert** in der Entwickelungsperiode, wo gerade die Blutzellenbildung prävalirt, kein Lymphgefäfssystem wahrnehmen konnte. **Reichert** sagt daher in dieser Beziehung [2]): „die Entwickelung aller Wirbelthiere so wie der Froschlarve giebt einen offenbaren Beweis, dafs Blutzellen gebildet und das Blutleben überhaupt bestehen kann, ohne dafs ein Lymphgefäfssystem existirt."

Blutbildung, Sekretion und Nutrition hängen auf das Innigste zusammen mit der Assimilation der Nährstoffe in der Darmhöhle; deshalb betrifft die vierte physiologische Frage von nicht geringerer Wichtigkeit die nähere Angabe des eigentlichen assimilirenden Organs selbst. Der Darmschlauch besteht aus einem Muskelapparate, als formgebende feste Stütze des Ganzen, und der allmälige Fortbewegung gewidmet, aus einem Drüsenapparate, welcher das verdauende Sekret (Pepsin) liefert, aus einer Zotten- oder Faltenhaut, an welche sich Blutgefäfsnetze verbreiten, und die das Substrat des eigentlichen assimilirenden Organs, der Schleimhaut, bildet. Man hat bisher die Faltenhaut (Villosa) für die eigentliche aneignende Schleimhaut und letztere für das Epithelium derselben gehalten (**Henle**, **Schwann**). Allein weder die Genesis, noch die Entwickelung, noch die Naturbestimmung der Epitheliumgebilde passen auf das assimilirende Organ, indem dasselbe, wie **Reichert** [3]) erwiesen, sich ganz selbständig als letzter Bildungsakt des Dotters anlegt (auch werden die Epithelien niemals als selbständige Anlage, sondern nur als Absonderung einer gefäfslosen Zellenschicht auf den einzelnen, mit einer freien Oberfläche blosliegenden Organgeweben sich darstellen), die Entwickelung der Schleimhautzelle ferner nicht, wie bei den Epithelien, indifferent ist und blos auf Flächenbildung hinausgeht, sondern die gröfste Dimension derselben gerade die Tiefe trifft, auch schon ihre allge-

1) **Hufeland**'s *Journal*, 1838, St. 4, S. 1—45.

2) **Schwann**, *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin 1839, Seite 75.

3) *Das Entwickelungsleben im Wirbelthier-Reiche*, Berlin 1840, S. 62—65.

1) Der Inhalt der Blutzellen besteht aber aus dem Hämatoglobulin und Fett; nach der von **Ascherson** (*Ueber die Fette*, **Mueller**'s *Archiv*, 1840, St. 1, S. 4) angegebenen Analogie dürfte der Blutzellen-Kern wesentlich aus Fett, die Hülle aus einem modificirten Eiweifs gebildet sein, wie dies ja auch der Urbildungsstoff (Dottersubstanz) erweist; das rothe Blutzellenpigment würde sich dann eben so verhalten wie das gelbe Dotterpigment. J. F. **Simon** (*Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Berlin 1840, Bd. 1, Hft. 3) sieht die Hülle vorzüglich als Blutkasein (**Berzelius** Globulin) den Kern als aus Fibrin gebildet an.

2) *a. a. O.*, S. 80.

3) *a. a. O.*, S. 33.

meine Form eine der Urzelle sich bedeutend annähernde Individualität — deutlich entwickelte, verhältnifsmäfsig grofse Kerne mit 1—3 Kernkörperchen (s. unten) — verräth und ihr Inhalt so auffallend ist, dafs dadurch hier schon die Wichtigkeit der Funktion dieser Schleimhautzellen vorweg sich bemerklich macht. Es besteht nämlich das assimilirende Centralorgan oder die eigentliche so zu nennende Schleimhaut aus kegel- oder cylinderförmigen Zellen (die, bei mangelndem Inhalt, meist die Trichterform zeigen), welche mit ihrer Längendimension an einander liegen. Die Zelle ist mit ihrer kreisförmigen breiten Grundfläche ganz frei der Darmhöhle, mit ihrer abgerundeten Spitze aber der Faltenmembran zugekehrt; der Inhalt ist meist gelblich gefärbt, fein- oder grobkörnig oder fettkuglig. Die Naturbestimmung der Epitheliumbildung beruht wesentlich darauf, dafs die betreffenden Organe, deren schützende Hülle sie abgiebt, den Einwirkungen der Umgebung nicht unmittelbar ausgesetzt werden. Die Naturbestimmung der assimilirenden Schleimhautzelle aber ist es, mit den Nahrungsstoffen in unmittelbare Berührung zu treten, und würde eine Epithelialschischt diesem Zwecke gerade entgegentreten. Auch besteht in der That, den Reichert-schen Beobachtungen zufolge, der Bauchdarm der Froschlarve nur aus dieser aus Kegel- und Cylinderzellen gebildeten Schleimhaut und aus der muskulösen Darmhülle, so dafs, falls die erstgenannte Membran für reine Epitheliumbildung genommen wird, diese gefäfsige Larve entweder ohne Schleimhaut existiren oder die Muskelhülle ihre Stelle vertreten müfste; denn eine dritte Haut giebt es hier nicht. Den Mangel an Blutgefäfsen und Nervenfäden theilt zwar das assimilirende Schleimhautgebilde mit den Epithelien (Reichert konnte unter dem Mikroskop selbst bei 450 Vergröfserung weder eine Spur von Blutgefäfsen, noch von Blutzellen oder Nerven an ganzen Stücken der Schleimhaut wahrnehmen); offenbar wegen der, beiden Gebilden gemeinschaftlichen Bestimmung mit freier Fläche blos zu liegen, und weil die Natur es in solchen Fällen vermeidet, Gefäfse und Nerven frei auftreten zu lassen. Der Unterschied besteht aber darin, dafs die Epithelienbildungen blofse schützende Hüllen der Gewebe sind, worin Nerven und Gefäfse sich verbreiten, das assimilirende Centralorgan hingegen zur Vollziehung seiner Funktion den unmittelbaren Kontakt mit den Nahrungssubstanzen demnächst eine frei zu Tage liegende Oberfläche seines Gewebes verlangt, wonach auch die Bedingungen wegfallen müssen, welche diese assimilirende Funktion der Schleimhaut und die daran sich knüpfende nothwendige Berührung mit den Nahrungsstoffen behindern: das assimilirende Centralorgan darf keine Gefäfse und Nerven haben. Die Schleimhautzelle koncentrirt an der Stelle, wo sie mit ihrer frei daliegenden kreisförmigen Grundfläche den Nahrungsstoffen zugewendet ist, ihre ganze plastische Kraft behufs der Assimilation derselben, während sie mit der Spitze des Kegels den Blutgefäfsnetzen der Faltenhaut zugekehrt ist, um ihnen, und mittelst derselben dem Gesammtorganismus die assimilirten Nahrungsstoffe mittheilen zu können. Diese schöne und für die Physiologie so wichtige Entdeckung verdanken wir dem Fleifse und Scharfsinne Reichert's.

Es ergiebt sich aus diesem ganz gefäfs- und nervenlosen Baue der eigentlich so zu nennenden Schleimhaut, welche zuerst die Assimilation der Nährstoffe bewirkt, dafs fernerhin von einer Entzündung derselben, eben so wenig als von einer dadurch gebildeten Verschwärung die Rede sein könne, dafs diese Processe vielmehr — ganz wie bei den Epithelienbildungen — lediglich den darunter liegenden Geweben zugeschrieben werden müssen, deren krankhafte Metamorphosen jedoch auf das assimilirende Organ so verderblich einwirken, dafs es dadurch theilweise oder ganz zu Grunde geht und alsdann, wie in der exotischen Brechruhr, in Trümmern ausgeschieden wird. Alles, was daher sowohl Boehm[1]) als auch Bischoff[1]), Purkinje[2]), Pappenheim[3]), Wasmann[4]), J. Vogel[5]) über die Darmschleimhaut anführen, trifft nicht diese, sondern die darunter liegende Faltenmembran, die sogenannte Villosa oder Pseudo-Schleimhaut, welche nach den Beobachtungen der Letztgenannten gleichfalls nicht als Schleimhaut anerkannt, sondern als eine nur von Drüsen gebildete Haut beschrieben wird, die das Verdauungssekret liefert. Dahingegen trifft Alles, was C. G. Mitscherlich[6]) in Bezug auf die durch mehrere Metalloxydsalze bewirkte Anätzung der Darmschleimhaut anführt, zunächst die legitime Schleimhautzelle, welche hier noch als Epithelienbildung passirt. Die ursprünglichen Krankheitsvorgänge des assimilirenden Centralorgans werden daher zunächst in einer fehlerhaften Aneignung der Nährstoffe und in einer regelwidrigen Abscheidung bestehen. Jede Zelle zwar assimilirt sich das durch die Blutzellen ihr dargebotene Nährmaterial und scheidet das zu ihrem individuellen Leben Ungeeignete selbstthätig wieder aus der Lebenssphäre ihres mikroskopischen Organismus, während der eigentlichen Schleimhautzelle nicht die Blutzellen, sondern der Chymus und die Galle den Nährstoff liefern, und der Darmschleim als Exkret derselben erscheint; es reflektirt sich dieses immanente allgemeine Lebensgesetz nicht minder in der Nervenzelle, wie in der Muskel-, Faser-, Blut- oder Fettzelle, in der Epidermis- und Epithelienzelle, wie in der Knorpel- oder Knochenzelle u. s. w. Allein wie das Zellenparenchym der uneigentlich sogenannten absondernden Drüsen (da dies jede Zellenindividualität thut) vorwaltend für die specifischen Aneignungen ausgebildet ist und ihre Funktion in diesem Processe ganz aufgeht, eben so erschöpft sich auch die Lebensthätigkeit des assimilirenden Schleimhautorgans in der specifischen Aneignung der Nahrungsmittel, und wie dort falsche Bildungen (Sekrete) so werden hier vorzugsweise fehlerhafte Assimilationen den pathologischen Procefs dieses Organs erkennen lassen.

Die fünfte Frage berührt das physiologische Verhältnifs der Nerven zu den Ab- und Ausscheidungen. Aus der Entwickelungsgeschichte wissen wir, dafs die Aneignungs- und Abscheidungsakte der kleinen Dotterzellen sehr lebhaft vor sich gehen, bevor sich noch das Nervensystem konstituirt hat; die individualisirte Urzelle (Muttereizelle) schuf durch eigene Kraft, als noch keine Spur eines Nerven vorhanden war; die junge Zellengeneration entwickelte sich auf Kosten derselben gleichfalls zu einer Zeit, wo von einem Nervengebilde noch nicht die Rede sein kann, und das aus der Sphäre ihres mikroskopischen Organismus Ausgeschiedene diente wiederum zur Bildung anderer Zellenorganismen; die Umhüllungshaut — das erste Organ, welches sich entwickelt, umwächst den Dotter ringsum ohne von einem sogenannten Nervenagens (Baumgaertner) dazu befähigt zu sein; es schwindet der kuglige Nahrungsinhalt, den jede Dotterzelle als Reservoir für die Weiterbildung der jungen Zellenbrut mit sich führt, sichtbar, es schwinden die Zellenkerne, zuletzt die häutigen Zellenwände, ohne dafs bei diesem Akte der organischen Absorption ein Nerveneinflufs sich offenbart, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil noch kein Nerv in dieser frühesten Entwickelungsperiode vorhanden ist. Das assimilirende (vegetative) Centralorgan — die Nahrungs-Schleimhaut — vollzieht eine Funktion, welche für das Bestehen des Gesammtorganismus ganz unentbehrlich ist, ohne Nerv, ja ohne Blutgefäfs; die Krystalllinse die elastischen Gewebe und Sehnen, die Epithelien, die Epidermis eignen sich den ihnen dargebotenen Nährstoff an, scheiden das Unbrauchbare aus und ernähren sich auch ohne den Einflufs der fast

1) *Die kranke Darmschleimhaut in der asiatischen Cholera*, mikroskopisch untersucht; Berlin 1838.

1) Mueller's *Archiv*, 1838, Hft. 5, S. 503.
2) Mueller's *Archiv*, 1838, St. 1, S. 1.
3) *Zur Kenntnifs der Verdauung im gesunden und kranken Zustande*, Breslau 1839.
4) *De digestione nonnulla*, Berlin 1839.
5) Wagner's *Physiologie*, Leipzig 1841, Hft. 2, S. 22.
6) Mueller's *Archiv*, 1836 u. 1837.

vergötterten Innervation. Dies Alles sind Fakta, die nicht mehr ungeschehen gemacht werden können, wie sie andererseits der unbeschränkten — weil nicht recht begriffenen — Autokratie des Nervensystems eine weite Grenze setzen, und das ihm unverschuldet aufgebürdete überschwängliche, maafslose Verhältnifs zu den vegetativen Funktionen des Organismus in seiner wahren Gestalt erkennen lassen. Die Versuche, welche von KRIMER, BRODIE, BRACHET, TIEDEMANN und GMELIN, PREVOST und DUMAS, PEIPERS, J. MUELLER und VALENTIN hinsichts des bestimmenden Einflusses des Nervensystems auf den organischen Ab- und Ausscheidungsakt gemacht und von letztgenanntem ausgezeichneten Physiologen in seinem preiswürdigen jüngsten Werke[1]) gesammelt und einer umsichtigen Kritik unterworfen sind, lassen nun zwar die Störungen nicht verkennen, welche bei gewaltsamer Verletzung (Stich, Unterbindung, Anätzung) oder gänzlicher Entfernung verschiedener Nervenpartieen, namentlich der Vagusportion des Magens und der Nierennerven, in den plastischen und metabolischen Erscheinungen der betreffenden Organzellen hervortreten — wie denn ein derartiger unmittelbarer Eingriff in die individualisirte Systematik des Organismus, wo jedes Gewebe, System und Organ seinen aktualen Selbstzweck auswirkt, und dabei doch wieder flüssiges Moment für das Ganze abgiebt, so dafs die Harmonie durch leise, fast unmerkliche Uebergänge und Vermittlungen eines Gliedes zu und mit dem anderen bedingt wird, nicht anders als alterirend auf den Kreislauf der organischen Thätigkeiten einwirken mufs —; allein es folgt daraus noch nicht die kategorische Bedeutung, welche man dem allesbestimmenden Nerveneinflusse mit einer um so reicheren Freigebigkeit zuerkannte, je weniger man von dem gefäfs- und nervenlosen Zellenleben eine Ahnung hatte. Gifte werden nach Ausschneidung der Magennerven durch die Kapillargefäfse in den Blutstrom übergeleitet und bringen von hier aus Allgemeinwirkungen zu Wege[2]); eben so werden Getränke aufgesaugt; die Absonderung des Verdauungssekretes, selbst nach gänzlicher Isolirung des Vagus, nicht völlig aufgehoben[3]), die Nierenausscheidung selbst nach Durchschneidung aller an die Nieren sich verzweigenden Nerven nicht gehemmt[4]). Wenn J. MUELLER und PEIPERS[5]) in ihren Versuchen an Hunden nach der Mortifikation der Nierennerven — mittelst festeinschnürender Ligatur aller Nierengefäfse, mit Ausschlufs des Harnleiters — in der Regel keine Harnabscheidung wahrnahmen, so gaben VALENTIN[6]) dieselben Experimente nicht dasselbe Resultat; auch konnte er die Erweichung des Nervengewebes, welche sich konstant darauf einstellen sollte, nicht wahrnehmen. Was aber die scheinbar durch Aufhebung des Nerveneinflusses auf die Nierengefäfse bewirkte specifike Umänderung des Harnexkrets in dem einen der angeführten Versuche betrifft, wonach darin Hippur- (Harnbenzoë-) Säure durch WITTSTOCK entdeckt wurde, so ist dagegen einzuwenden, dafs in diesem Falle (bei einem Schafe) jene Säure nichts Krankhaftes vielmehr vollkommen normal war, indem sie sich im Harne aller pflanzenfressenden Thiere findet, und bei denselben die bei den Karnivoren vorkommende Harnsäure vertritt[7]). Dafs endlich bei allen diesen mit so ex- und intensiven Eingriffen verbundenen Experimenten die Verletzung der Nierenarterie, welche der einschnürenden Gewalt der Ligatur unterworfen ward, und die dadurch bedingte Cirkulationsstörung, so wie die schroffe mechanische Antastung des Blut- und Gefäfszellen-Lebens, nicht aber die alienirte oder gänzlich aufgehobene Innervation die Hauptrolle spielen, ist bei der heutigen Kenntnifs der Organisation unschwer einzusehen. Wenn man übrigens für den specifischen Einflufs der Nerven auf die organischen Se- und Exkretionen die im Froststadium des Fiebers sich darbietenden quantitativen und qualitativen Veränderungen in der Sekretion hervorhebt, so möchte umgekehrt die unleugbare primitive Alteration der Blut- (und Gefäfs-) Zellen hier vorzugsweise eine — leider noch immer mehr gewünschte als erfüllte — Würdigung verdienen; wie denn auch in analogen (entzündlichen) Krankheitsvorgängen durch unmittelbare Affektion der Blutzellen derartige mannigfache Metamorphosen in den Ab- und Ausscheidungsprodukten angetroffen werden[1]). Mit der Erklärung des Fieberfrostes und des damit verbundenen Krampfes geht es wie überall, wo das *post hoc ergo propter hoc* in Anwendung kommt. Der Fieberfrost wird nicht durch den alienirten Nerveneinflufs in's Leben gerufen, sondern nur mittelst desselben empfunden, zur objektiven Wahrnehmung gebracht; vermittelt und bedingt ist er zunächst durch die im innersten Kreise des Blutlebens — in den Blutzellen — selbst gesetzte Alienation in Folge palpabler, oftmals, wie in den ansteckenden Ausschlagsfiebern, sogar belebter Incitamente, mit denen die Autonomie der kleinen Blutindividualitäten (Blutzellen) in lebenden Konflikt tritt. Die Affektion der Blutzellen durch das specifike Krankheitssubstrat ist der als Frost und Krampf empfundene Vorgang; bei der heftigen Reaktion der Blutzellen erfolgt der entgegengesetzte Procefs, nämlich Hitze, Turgor und Lösung des Krampfes. Was schliefslich den bestimmenden Einflufs der Gemüthsaffekte oder lüsterner Vorstellungen, Anschauungen, auf Vermehrung gewisser Sekrete, wie der Galle, des Speichels, der Zeugungsflüssigkeit u. s. w. angeht, so pflichten wir darin CARUS[2]) bei, dafs dadurch z. B. nicht gleich mehr Speichelfeuchtigkeit abgesondert wird, sondern der in den Salivalgängen gesammelte Speichel sich ergiefst, was auch mit der in der Gallenblase gesammelten Galle, mit dem in den Samenbehältern gesammelten Zeugungsstoffe der Fall ist. Soll nun auch nach diesem Allen der Einflufs der Nerven sowohl auf die organischen Zellen-Aneignungen und Abscheidungen im Allgemeinen, als auf die in den drüsigen Gebilden insbesondere näher angegeben werden, so sind sie die Organe, welche diese so verschiedenen und specifischen Sekretionen aus der zersplitterten Vielheit zur nothwendigen Einheit des Lebensprocesses hinführen, das den Gesammtorganismus umschlingende Band, welches die aus einander fallenden Absonderungsprodukte zusammenhält und mit dem Allgemeinzwecke vermittelt, dann aber auch die Objektivirung der Empfindungen veranlafst und grofsentheils die organischen Bewegungen in den Absonderungsorganen hervorruft. Der Nerv verhält sich zum Blute wie die Form zum Inhalte; wie ohne gestaltgebende, bindende, zusammenfassende Form der reiche Inhalt in ein Aggregat zweckloser, weil nicht mehr bezogener Einzelheiten sich auflöst und zerfällt, also geschieht es auch mit dem vom Nervensysteme nicht mehr in der Einheit des Lebensbegriffes erfafsten Blute und den durch dasselbe vermittelten Sekreten.

Die sechste und letzte Frage trifft die physiologische Stellung des sympathischen Nerven zu den Nerven des Cerebrospinalsystems und die funktionale Beziehung seiner Ganglien. BICHAT, der zuerst in der Physiologie jene mystischen serösen und exhalirenden Gefäfse einführte, und namentlich die ersteren als ein vom Centralorgan des Kreislaufs völlig unabhängiges, mit eigenen vitalen Kräften ausgestattetes System darstellte, das, wiewohl dem forschenden Blick sich entziehend, dennoch — und vielleicht eben deshalb — die wichtigsten physiologischen Processe, wie die Absonderungen, die organische Ernährung den gesammten Stoffwechsel, die Wärmebildung u. s. w. vermitteln sollte — was Alles sich nicht bewährte, als man mit Hilfe des Mi-

1) *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, Bern 1839, S. 54 und 147.
1) BRODIE, SEGALAS, MUELLER und WERENSCHEIDT; conf. SOBERNHEIM und SIMON, *Toxikologie*, Berlin, 1838, S. 28.
3) VALENTIN, *a. a. O.*, S. 57.
4) KRIMER, *physiologische Untersuchungen*, S. 16; 39.
5) *De nervorum in secretiones actione*, Berlin, 1834.
6) *a. a. O.*, S. 149.
7) BERZELIUS, *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 435.

1) S. die Werke von LE CANU, DENIS und NASSE über das Blut.
2) *Physiologie*, Bd. 2, S. 292.

kroskops den feineren Bau der Theile kennen lernte, und es sich nun herausstellte, dafs der Kreislaufapparat ein überall geschlossenes Ganze bilde, dafs die letzten Endungen der Arterien nirgends unmittelbar in das Organparenchym übergehen, dafs es eben so wenig freie Gefäfsmündungen gäbe, dafs jene aushauchenden und serösen Gefäfschen nirgends anzutreffen, dafs vielmehr überall der Uebergang der Arterien in die Vene und eben so der Lymphgefäfse in die letztere durch ein intermediäres, das Organgewebe umspinnendes arterielles und lymphatisches Kapillargefäfsnetz vermittelt werde — derselbe BICHAT war es auch, der den sympathischen Nerven von der übergreifenden Macht des Cerebrospinalsystems emancipirte und als ein eigenes, ausschliefslich den plastischen Funktionen gewidmetes (trophisches) Nervensystem vorführte, welches sowohl durch seine eigenthümliche Organisation (Ganglienbildung) wie noch mehr durch seine specifische Funktion von den Gehirn- und Rückenmarknerven sich hinlänglich unterscheide, eine Lehre, die durch REIL's praktisches Genie eine wissenschaftliche Stütze und lange Dauer erhielt. Was nun vorzüglich J. MUELLER mit BICHAT's apokalyptischem serösen Gefäfssysteme, das bezweckte neuerdings VALENTIN[1]) mit dem BICHATschen Gangliensysteme. Das Endergebnifs dieser so wichtigen Untersuchungen, welche nicht minder durch einen reichen Apparat an selbständigen Experimenten, als durch genaue mikroskopische Forschung, scharfsinnige Deutung des Vorgefundenen und wissenschaftliche Kombination immerdar einen hohen Werth behalten werden, wenn auch sie nicht alle Einwendungen hinwegräumen, ist: dafs der Sympathikus als ein Cerebrospinalnerv zu betrachten sei, dafs seine Fasern von denen der Cerebrospinalnerven sich anatomisch durch nichts auszeichnen, und dafs sie — sowohl die motorischen wie die sensiblen — gleich denen aller anderen Nerven, aus dem Centralnervensysteme entspringen; dafs der Sympathikus aufser denselben keine bewegenden und empfindenden Nerven eigener Art besitzt, dafs sämmtliche von ihm versorgten Organe nur durch Cerebrospinalnerven in Bewegung gesetzt werden, wie das Herz durch den Accessorius und die drei oberen Halsnerven, der Pharynx und der obere Theil der Speiseröhre gleichfalls durch den Accessorius und die drei bis vier oberen Halsnerven, der untere Halstheil der Speiseröhre durch den Accessorius und die mittleren Halsnerven, der Brusttheil der Speiseröhre durch den vierten und fünften Halsnerven, der Magen durch den vierten, fünften, sechsten und siebenten Halsnerven, die Därme durch den Oculomotorius, Trigeminus, Accessorius, und die Dorsal- und Lumbarnerven des Rückenmarkes[2]), die Harnleiter durch die Lumbarnerven des Rückenmarkes, die Harnblase durch die mittleren und unteren Lumbarnerven des Rückenmarkes, der Fruchthalter und die Eileiter durch die mittleren und unteren Bauchnerven des Rückenmarkes[3]) — dafs mithin die genannten Cerebrospinalnerven als die bewegenden Wurzeln obiger Theile zu betrachten sind. Nach Durchschneidung der Verbindungsäste des Sympathikus mit den Cerebrospinalnerven hört die motorische Wirkung der ganzen Nervenwurzeln auf. In gleicher Weise sind die sensiblen Nervenwurzeln des Herzens, des Pharynx, des Oesophagus, des Magens, des Darmkanals, der Harnblase, der Geschlechtstheile im Cerebrospinalsysteme zu suchen[1]). Es unterscheidet sich der sympathische Nerv von allen anderen Nerven demnach nicht qualitativ, sondern blos quantitativ, und zwar dadurch, dafs der sogenannte Stamm desselben mit mehreren Wurzeln an sehr entfernten Punkten der Nervencentren entspringt, dafs er ferner eine Kette von Cerebrospinalnerven darstellt, deren Ringe die Ganglien bilden[2]). Was nun aber diese Ganglien des sympathischen Nerven betrifft, so haben sie vor denen anderer Cerebrospinalnerven nur das voraus, dafs ihre gekernten Kugeln (*globuli nucleati gangliorum*; nach CARUS die mit einem Kern versehenen Nervenbläschen) mehr oder minder zwischen und neben den Plexen der Primitivnervenfasern liegen; umgeben sind die Ganglienkugeln von einer zelligen Scheide; die aus diesen letzteren entspringenden Fasern, welche REMAK entdeckte und in Uebereinstimmung mit J. MUELLER für organische oder die eigentlich trophischen Nervenfasern hält, sieht VALENTIN[3]) nur für zellige Fortsätze an. Wiewohl nun zwar nach Allem diesen jene von BICHAT und REIL aufgestellte Theorie ihrer Hauptstützen sich beraubt sieht, indem der bisher als ein *systema sui generis* gehaltene Sympathikus in dieser determinirten Weise nicht existirt, so sind doch noch nicht alle Zweifel in physiologischer Beziehung beseitigt. Zuerst mufs es, hinsichts der motorischen Funktion des Sympathikus hervorgehoben werden, dafs, falls seine bewegenden Nervenfasern vom Rückenmarke entspringen, WILSON PHILIPP auch nach gänzlicher Zerstörung des Rückenmarkes noch den Kreislauf fortdauern sah, eine Angabe, deren vollkommene Richtigkeit VOLKMANN bestätigt[4]); der letzterwähnte treffliche Physiolog hat, wie bereits angeführt[5]), ein aus dem Herzen geschnittenes, mit Luft aufgeblasenes und zum Trocknen aufgehängtes Froschherz noch am zweiten Tage pulsiren sehen. VALENTIN's Einwendungen, WILSON PHILIPP habe in obigem Falle das Rückenmark nur mit einem dünnen Drahte unvollständig zerstört und so die peripherischen Partieen desselben übrig gelassen, welche zur Unterhaltung der Reflexbewegungen ausreichen, erledigt sich dadurch, dafs erstens WILSON PHILIPP das Rückenmark nicht blos unvollständig, sondern gänzlich zerstörte und zweitens dadurch, dafs VALENTIN's Theorie zufolge[6]) die peripherischen Theile des Rückenmarkes jene Reflexfunktion zu vermitteln nicht im Stande sind. Was nun zweitens die Funktion jener von den Scheiden der Ganglienkugeln entspringenden Nervenfasern anlangt, deren nervöse Natur VALENTIN bestreitet und die auch VOLKMANN nur für Zellgewebe auf einer niederen Bildungsstufe anzusehen geneigt ist, so ist sie verschiedenartig gedeutet worden.

J. MUELLER[7]) hielt diese grauen Fäden, die sich schon in morphologischer Hinsicht von den sensitiven und motorischen Nervenfasern auffallend unterscheiden, indem sie nicht röhrig gebaut, viel blasser, zarter, durchsichtig und oft mit ovalen mikroskopischen Körperchen (Bläschen) besetzt sind, und die, wenngleich im vorwaltenden Verhältnisse im sympathischen Nerven vorkommend, doch auch an den grauen Bündeln anderer Cerebrospinalnerven sich nachweisen lassen, für ein eigenes weitverzweigtes Fasersystem, welches der organischen Plastik vorstehen, den Absonderungs- und Ernährungsprocefs leiten, und daher den ihm von REMAK beigelegten Namen: organische, trophische Nerven mit Recht verdienen soll. Die Centralnerven dieses Systems sind die Ganglien. Späterhin, als REMAK[8]) organische Fasern auch in der Substanz des Herzens entdeckte, modificirte J. MUELLER[9]) diese seine Ansicht dahin, dafs er nunmehr geneigter war, dem organischen Fasersysteme die

1) *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, Bern 1839, S. 61—71.

2) VALENTIN, *a. a. O.*, S. 64.

3) Was übrigens die Abhängigkeit der Darmbewegungen von dem Centralnervensysteme betrifft, so hat neuerdings J. BUDGE (MUELLER's Archiv, 1839, Hft. 5) durch 20 Versuche dargethan, dafs die Vierhügel und die gestreiften Körper das Centralorgan für die Bewegung des Darmkanals abgeben, während im rechten *Corpus striatum* das Centralorgan der Magenbewegung liegt. Auch bezweifelt BUDGE nicht, dafs alle Nerven der Organe, deren Bewegungsursache man bisher den sympathischen Nerven zuerkannte, ihren Koncentrationspunkt im Gehirn haben. Eben so hat VALENTIN (*a. a. O.*, S. 257) dargethan, wie die unwillkürlichen Bewegungen der Iris, welche man den Gangliarnerven zuschrieb, durch Cerebrospinalnerven hervorgebracht werde, nämlich durch den Oculomotorius, welcher die Zusammenziehung der Pupille, und von Aesten der Halsnerven, welche die Erweiterung derselben bewirken.

1) VALENTIN, *a. a. O.*, S. 71.

2) VALENTIN, *a. a. O.*, S. 73.

3) *a. a. O.*, S. 94 und 95.

4) *Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik*, 1840, August, S. 307.

5) S. 18 dieser Schrift.

6) *a. a. O.*, S. 233.

7) *Physiologie*, Bd. 1, S. 676.

8) CASPER's *Wochenschrift*, 1839, No. 10.

9) *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 2, im Nachtrage.

Funktion der unwillkürlichen Bewegung zuzugestehen. **Henle**[1]) hielt die organischen Fäden für motorische Nerven und bemerkt, der sympathische Nerv sei ein vom Centrum nach der Peripherie ausstrahlender Nerv, dessen empfindende Fasern, gleich den animalen im Sensorium enden, dessen bewegende Nerven aber nicht, gleich den animalen, vom Sensorium ausgehen.

Gegen diese, den organischen Nerven zuertheilte motorische Funktion streiten jedoch ganz entschieden die Versuche **Valentin's**, die damals noch nicht allgemein bekannt waren und es, wie erwähnt, auf das Ueberzeugendste darthun, dafs sowohl die sensitiven wie die motorischen Nerven des Sympathikus allerdings aus dem Centralnervensysteme, aus den vorderen und hinteren Wurzeln des Rückenmarkes entspringen; ja J. **Budge**[2]) fand das eigentliche Centralorgan der Magen- und Darmbewegung im Gehirn, in den Vierhügeln und den gestreiften Körpern. Dennoch mufs dieses so weit verbreitetete Fasernsystem irgend eine specifische Beziehung zu den organischen Funktionen haben. **Valentin**[3]) selbst, wiewohl **Remak's** organischen Nerven den nervösen Karakter ganz absprechend, und sie nur für zellige Scheidenfortsätze der gröfseren Ganglienkugeln ansehend, worin ihm auch **Volkmann**[4]) beistimmt, fühlt sich genöthigt, diesen eigenthümlichen Gebilden wenngleich nicht eine isolirende, doch eine leitende Funktion zuzugestehen, meint, sie dienen vielleicht als Konduktoren der Nerveneindrücke nach verschiedenen Punkten. Dafs ihnen aber die organische Ernährung, die plastische Funktion nicht zukomme, hat **Valentin** dadurch bewiesen, dafs nach Durchschneidung der sogenannten *nervi molles*, welche doch so zahlreiche organische Fasern besitzen sollen, durchaus keine krankhaften Veränderungen im Auge wahrgenommen werden konnten, während umgekehrt diese am Trigeminus oder am Ramus ophthalmicus vorgenommene Operation die auffallendsten organischen Veränderungen des Augapfels herbeiführte[5]). Eben so wenig zeigte sich eine Spur davon nach der Unterbindung der *nervi molles* sammt der Karotis bei einem Hunde, oder nach Ausschneidung dieser Nerven entweder allein oder mit dem obersten Halsknoten des Sympathikus, wiewohl die Thiere fast noch vier Monate lebten[6]). **Valentin** folgert daher, dafs die trophischen Funktionen lediglich durch wahre Primitivnervenfasern vollzogen werden, läfst es aber dahingestellt, ob dies Seitens der sensitiven oder der motorischen Fasern geschähe. **Carus**[7]) kann zwar nicht umhin, nach näherer und vergleichender Untersuchung des **Gasser**schen Ganglions der Ansicht **Valentin's** in Bezug auf das motorische Verhältnifs der sogenannten organischen Nerven beizupflichten, glaubt jedoch, dafs sie nicht blos eine Hüllen-, sondern eine wirkliche Nervenbedeutung haben, und dafs sie, weil sie an unausgebildete Nerven erinnern, als eine niedere Hälfte des gesammten Nervensystems sich karakterisiren. Es könne das sympathische System zwar vermöge der Koncentration auch seiner Primitivfasern im Gehirn ebenfalls möglicherweise bewufste Empfindungen erregen, hingegen werden in der Regel seine peripherischen Bewegungen, theils wegen seiner gleichsam unentwickelt gebliebenen grauen Fasern, theils wegen so vielfacher Durchgangspunkte seiner Primitivfasern durch untergeordnete Bläschenmassen (Ganglien) auf der Stufe unbewufster Empfindung d. h. Erfühlungen stehen bleiben.

Das Schicksal der **Remak**schen Nervenfasern hat sich noch in der neuesten Zeit nicht entschieden, mindestens können die Akten darüber als noch nicht geschlossen betrachtet werden. **Pappenheim**[1]), **Purkinje** und **Rosenthal**[2]) nämlich, wiewohl darin einverstanden, dafs diese Fasern nicht unmittelbar von den Ganglienkugeln selbst entspringen, vielmehr im Bereiche der Scheiden derselben verlaufen (**Purkinje**, **Rosenthal**; **Carus**[3]) Beobachtungen stimmen mit den **Valentin**schen in Betreff dieses Scheiden-Ursprungs der organischen Fasern ganz überein); wiewohl ferner auch darin einverstanden, dafs diese Fasern auch in den gangliösen Cerebrospinalnerven vorkommen (**Purkinje**, **Pappenheim**), wiewohl endlich noch darin einig, dafs die an ihnen befindlichen Zellenfasern nichts Karakteristisches abgäben, sondern auch an anderen Geweben als granulöse Formation vorkommen, sprechen ihnen dennoch die Nervenbedeutung zu und bezeichnen sie als vegetative Nervenfasern. Das Specifische, von der cerebrospinalen Organisation Abweichende dieser Gebilde wird hier zum erstenmale näher in einem, von einer Scheide umschlossenen öligflüssigen Inhalte und in der Abwesenheit der (bei allen anderen Nervenprimitivfasern vorhandenen) Markscheide[4]) (**Rosenthal**) sowie in der grofsen Dünne (nach **Rosenthal** sind sie 2—3 Mal dünner, als die Cerebrospinalfasern) dargestellt, auch als etwas Wesentliches hervorgehoben, dafs diese Fasern durch Essigsäure nicht blasser (durchsichtiger) werden (**Purkinje**), was bei den Zellgewebefäden wohl der Fall sei[5]). Alle erwähnten Beobachter betrachten diese sogenannten vegetativen (trophischen, organischen) Fasern als embryonale, d. h. als solche Nervenfasern, wie sie in der frühesten Entwickelungsperiode sich darbieten. Dahingegen bleibt **Valentin**[6]), trotz dieser Beobachtungen, seiner ersten Ansicht treu, indem er diese vegetativen Nervenfasern noch immer für eigenthümliche Zellengewebefasern oder wenigstens für Zellgewebe ähnliche Fasern jüngerer Stadien hält, die für jenen (allerdings als etwas Eigenthümliches anzuerkennenden) öligen Inhalt sprechenden Beweise, weil anscheinbar mehr aus chemischen Gründen, denn aus Autopsie gefolgert, auch nicht als evident erwiesen, ja, den chemischen Angaben zufolge, vielleicht auf einem Mifsverständnisse beruhe, indem das ölige Substrat durch Essigsäure gerade durchsichtiger werden müfste, weil diese das Oel theilweise oder gänzlich auflöst, während doch das Gegentheil davon stattfand, die vegetativen Fasern davon nicht heller wurden; dieser Effekt der Essigsäure aber mit jungen Zellgewebefasern oder dergleichen zellgewebeähnlichen Fäden sich wohl erklären lasse.

Auch **Henle**, welcher früher[7]) die **Remak**schen Fasern für wirkliche Nervengebilde hielt, und sie, wie bereits erwähnt, als Bewegungsnerven der unwillkürlichen Muskeln, der Kapillargefäfse und des Zellengewebes darstellte, ist gegenwärtig[8]) der Ansicht **Va-**

---

1) *Pathologische Untersuchungen*, S. 98.
2) **Mueller's** *Archiv*, 1839, Hft. 3.
3) *De functionibus nervorum*, S. 94.
4) *Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik*, 1840, August.
5) *De functionibus nervorum*, S. 157.
6) *a. a. O.*, S. 158.
7) *Physiologie*, Bd. 2, S. 54—56.

---

1) *Die specielle Gewebelehre des Gehörorgans*, Breslau 1840.
2) *De formatione granulosa in nervis aliisque partibus organismi animalis*, Breslau 1839.
3) *Physiologie*, Bd. 3, S. 54.
4) **Purkinje** und **Rosenthal** unterscheiden überhaupt in der Nervenprimitivfaser drei Theile: die Axe des Nervencylinders, die Markscheide, eine markige weiche Hülle, welche im Wasser durchsichtig ist und sich so zusammenzieht, dafs Serositäten und Falten entstehen, und die äufsere Hülle, eine strukturlose zellgewebige Haut.
5) **Pappenheim** (*a. a. O.*, S. 72) fafst den morphologischen und chemischen Unterschied der vegetativen Nervenprimitivfasern von den Zellgewebefasern (wofür sie **Valentin** ansieht) so zusammen: Die Fasern des Zellgewebes sind äufserst fein, theilbar, und werden durch Essigsäure durchsichtiger, die vegetativen Nervenfasern sind nicht theilbar und werden durch Essigsäure undurchsichtig niedergeschlagen, theilen also auch den chemischen Karakter der Nerven; ihr Inhalt ist flüssig und ölig, der des Zellgewebes ist es nicht; sie werden an jeder Stelle varikös, die des Zellgewebes nur da, wo ihre Zellen sich noch nicht in Fasern ausgedehnt haben und in deren Nähe.
6) *Repertorium für Anatomie und Physiologie*, Bern 1840, Bd. 5, Abth. 1, S. 82. Mit Recht frägt **Valentin** (*Repertorium*, 1840, Abth. 1, S. 84), ob Jemand an den Gliedmafsen und den Brüsten je graue Nerven, organische Fasern in irgend einer entsprechenden Zahl bei Erwachsenen gesehen habe?
7) *Pathologische Untersuchungen*, S. 87.
8) *Repertorium*, Jahrgang 1840, Abth. 1, S. 80.

LENTIN's beigetreten, und stützt sich dabei vorzüglich darauf: dafs den sogenannten organischen Fasern eine peripherische Endigung abgehe. Da sie demnach weder einen centralen Ursprung (VALENTIN) noch eine peripherische Endigung (HENLE) besitzen, so bleibt allerdings die ihnen zuertheilte Bedeutung sehr problematisch.

Ist nun zwar selbst durch die neueren scharfsinnigen Gegenbemerkungen des trefflichen VALENTIN der eigentliche Karakter jener eigenthümlichen Bildungen nicht absolut dargethan, und die Akten darüber noch nicht spruchreif, so müssen wir ihm doch in physiologischer Beziehung darin vollkommen beipflichten, dafs sie durchaus nicht weder als muskulomotorische noch als trophische oder vegetative Nerven anzusehen sind, dafs vielmehr bei den plastischen und metabolischen Processen der Zellen, welche überhaupt vermöge ihrer entschieden individuellen Selbständigkeit einen derartigen determinirten Nerveneinflufs unbedingt ablehnen, wie man ihn früher bei der Unkenntnifs des in der Zelle veranschaulichten Lebensgesetzes voraussetzte und den Nerven Alles aufbürdete, wofür sich sonst kein Thäter finden wollte[1]), lediglich die Cerebrospinalnerven in Anschlag kommen.

Neuerdings trat STILLING[2]) mit der bereits von HENLE[3]) aufgestellten Hypothese hervor: der sympathische Nerv sei der Gefäfsnerv. Eine Nervenbahn verschiedener Primitivfasern darbietend, enthalte er sensible, muskulomotorische und vasomotorische Fasern. Letztere allein begreift STILLING im engeren Sinne als Sympathikus, da sie ihm ausschliefslich eigen sind, ihn vorzugsweise karakterisiren, weshalb er auch statt jenes mysteriösen Namens die Bezeichnung Vasomotorius vorzieht. Seine Hauptfunktion sei die Vermittelung der Gefäfsbewegungen, die Erhaltung der Kontraktionskraft der arteriellen, venösen und Kapillargefäfse; gleich wie die muskulomotorischen Nerven die Leiter und Regulatoren des Muskeltons, so seien die vasomotorischen die Vermittler und Erhalter des Gefäfstons; und gleichwie die muskulomotorischen Nerven durch sensitive den Impuls zu ihrer Thätigkeit, so erhalten ihn die vasomotorischen ebenfalls durch sensible Nerven, deren Geschäft überhaupt nicht nur die Aufnahme und Leitung der Eindrücke von der Peripherie nach dem Centrum, sondern auch die ununterbrochene Reflexion nach muskel- und gefäfsbewegenden Nerven sei. Die Ganglien, überall wo sie auftreten, sind Reflexorgarne für sensible und vasomotorische Fasern allein, oder zugleich für muskulomotorische Nerven. Die gefäfsbewegenden Nervenfasern finden in den Ganglien ihren einheitlichen Mittelpunkt und werden von den hier mit ihnen verbundenen und in Wechselwirkung gesetzten sensiblen Nerven zur Erhaltung des Gefäfstons gereizt. Der physiologische Unterschied zwischen den Spinalganglien und denen des Vasomotorius liegt darin, dafs in ersteren, welche nicht nur aus sensiblen, sondern stets auch aus vasomotorischen Fasern zusammengesetzt sind, die Leitung der sensitiven Nerven zum Centralorgan unverändert stattfindet — sie differenziren von nicht gangliösen Nervenstämmen nur durch die ihnen eigene reflektirende Thätigkeit auf den Vasomotorius — während in den aus sensiblen, muskulo- und vasomotorischen Fasern gebildeten Ganglien die ungehinderte centripetale Leitung der sensitiven Nerven aufhört und nur in Folge grofser Ueberreizung krankhaft hervortritt.

So sehr wir auch dem reichen Aufgebote an Scharfsinn, Fleifs und Belesenheit des im neurologischen Gebiete vollkommen heimischen Verfassers die verdiente wissenschaftliche Anerkennung ungeschmälert zollen, müssen wir doch eben so frei bekennen, dafs das Hauptdogma der ganzen Untersuchung: die vasomotorische Funktion eigener, dem sympathischen Systeme speciell angehöriger Nervenfasern — von deren Existenz eben so wenig Etwas zu sehen, als von den apokalyptischen BICHATschen serösen Gefäfsen, und die, falls man sie mit den REMAKschen Nervenfasern zusammenwirft, welche theils als vegetative (PURKINJE, PAPPENHEIM, ROSENTHAL), theils als motorische (J. MUELLER) theils als Bewegungsnerven der Kapillargefäfse und des Zellgewebes (HENLE) dargestellt wurden, und nun durch ihre Erfassung als vasomotorische und vasosensitive Gebilde den Cyklus der Interpretion durchlaufen haben, weil sie keine peripherischen Endungen besitzen (HENLE) auch nicht jene vasomotorisches Geschäft vollziehen können — als unerwiesen dasteht.

Fassen wir das Endresultat der ganzen Untersuchung in Bezug auf das morpho- und physiologische Verhältnifs des sympathischen Systems zusammen, so ergiebt sich: dafs zwar jene kategorische Unabhängigkeit desselben vom Centralnervensysteme, wie sie die REIL-BICHATsche Theorie lehrte, einer gründlicheren Durchdringung des Gegenstandes weichen mufste, indem der unmittelbare Zusammenhang des sympathischen Nerven mit dem Cerebrospinalsystem, der Ursprung sowohl seiner motorischen wie seiner sensitiven Nerven aus den vorderen und hinteren Wurzeln des Rückenmarkes, endlich das Nichtvorhandensein ihm eigener Empfindungs-, Bewegungs- und Ernährungsnerven durch VALENTIN überzeugend dargethan ist; dafs jedoch dieses System wegen der vielfachen Durchgangspunkte seiner Primitivfasern durch die sie eng umfassenden Ganglienbildungen und vielleicht gleichfalls vermöge der aus den Scheiden der Ganglienkugeln entspringenden, jedenfalls als nicht bedeutungslos anzusehenden Gebilde, auch eine derartige qualitative Veränderung in funktionaler Beziehung erfährt, wodurch die unterschiedlose Verschmelzung der peripherischen Erregungen, das blofse Sichselbstfühlen, nicht aber die gegenständliche Perception der Eindrücke — was allein das Bewufstwerden der Empfindung vermittelt — und aus denselben Ursachen auch die Unmittelbarkeit der Reaktion ohne Einmischung des Bewufstseins bedingt und unterhalten wird; wenngleich es auch dem sympathischen Systeme, vermöge der Koncentration seiner Primitivnervenfasern im Sensorium, nicht absolut genommen ist, dadurch auch bewufste Sensationen hervorzurufen, wie dies bei Krankheiten der von ihm versorgten Organe sich ergiebt. Dieses Nichtwachwerden, diese Nichtobjektivirung der peripherischen Erregung und Bewegung, mit einem Worte der vorwaltend subjektive Karakter des sympathischen Systems im Gegensatze zur Objektivität des Centralnervensystems (Gehirn) — welche durch den ungetheilten Verlauf der Primitivfasern von der Peripherie nach dem Centrum, und das Nichtvermischen mit untergeordneten Nervenbläschen vermittelt wird — bildet demnach den biologischen Unterschied beider, nicht einseitig geschiedener, sondern vielseitig zusammenhängender Systeme.

Nach Beantwortung dieser physiologischen Fragen, welche für die richtige Einsicht in den Vermittelungsprocefs der Heilstoffe mit der Autonomie der Organzellen so beziehungsreich ist, ergreifen wir den Faden der Untersuchung wieder da, wo wir ihn abgebrochen, indem wir zunächst die Veränderungen ins Auge fassen, welche die Arzneisubstanzen in den Verdauungsorganen erfahren.

Einwirkung der Verdauungssäfte auf die Arzneistoffe. Die erste Bedingung für die Wirksamkeit eines Heilmittels ist seine Löslichkeit in den Verdauungssäften, worauf sich der alte Spruch gründet: *corpora non agunt nisi fluida.* Sie bilden das erste Vermittelungsmoment der Arzneiobjekte mit dem Organismus. Der Verdauungssaft besteht nun aus dem eigentlichen Verdauungsprincipe, dem Pepsin, aus einer freien Säure, aus or-

---

1) Ein Gleiches und mit gleichem Worte sagt HENLE in specialer Beziehung auf den sympathischen Nerven (*Pathologische Untersuchungen*, S. 85).

2) *Physiologische, pathologische und medicinisch-praktische Untersuchungen über die Spinal-Irritation*, Leipzig, 1840, S. 162—169.

3) HENLE (*a. a. O.*, S. 106) hatte bereits als Ergebnifs seiner Untersuchungen über die Bedeutung der Ganglien hervorgehoben, dafs die Nerven ihre Erregungszustände auch innerhalb der Ganglien einander mittheilen können, dafs demnach die Ganglien gewissermafsen den Centralorganen beizuzählen und Sympathieen zu vermitteln im Stande seien.

ganischen Stoffen und Salzen. Das Pepsin, zuerst von **Schwann**[1]) entdeckt, von **Wasmann**[2]) und **Pappenheim**[3]) isolirt dargestellt, wird von den cylindrischen Drüsenzellen der Falten- oder richtiger Drüsenhaut des Magens abgesondert. **Huenefeld**[4]) hält dasselbe für einen eigenthümlichen Extraktivstoff. Das reine Pepsin ist nach **Wasmann** eine gummiartige gelbgefärbte Substanz, im Wasser löslich (die Lösung reagirt sauer, wegen einer kleinen Menge mit dem Pepsin innig kombinirter und nicht zu isolirender Essigsäure), wird durch die meisten Metallsalze, Säuren (schon in kleinen Quantitäten) und Alkohol gefällt, ohne dadurch seine Digestionskraft zu verlieren[5]). Dieselbe ist so bedeutend, dafs noch $\frac{1}{60000}$ Pepsin, schwach angesäuert, Eiweifs binnen 6—8 Stunden auflöst. Das Karakteristische des Pepsins in chemischer Beziehung ist nach J. F. **Simon**, dafs es durch verdünnte Säuren präcipitirt und im geringen Ueberschusse gelöst und aus den Lösungen durch Kaliumeisencyanür gefällt wird. Vom Albumin unterscheidet es sich durch seine Fällung mittelst Essigsäure, vom Kasein durch Nichtfällung mittelst Kaliumeisencyanür aus der sauren Lösung. Nach **Pappenheim**[6]) ist das Pepsin ein eiweifsartiger Stoff, in Wasser, verdünnter Säure und verdünnten Alkalien löslich, in Alkohol unlöslich, wird durch koncentrirte Säuren und Alkalien zerstört, durch Ueberschufs koncentrirter Chlorwasserstoffsäure gefällt, durch fast alle Metallsalze in löslichen chemischen Verbindungen und als Gemenge niedergeschlagen, durch einige Oxyde in der neutralen Lösung zerstört und in geronnenes Eiweifs umgewandelt; geht in neutraler und wenig alkalischer Flüssigkeit leicht in Fäulnifs, in saurer leicht in Schimmelbildung über; entfaltet meist erst bei einer Temperatur von + 15 — 32° R. seine Wirksamkeit, und wird über + 80° R. gänzlich zerstört[7]). Was nun aber die freie Säure des Magens betrifft, so ward sie theils für Chlorwasserstoffsäure (**Prevost**, **Le Royer**, **Braconnot**, **Tiedemann** und **Gmelin**, **Dunglison**), zum Theil mit freier Essigsäure (**Prout**, **Tiedemann** und **Gmelin**, **Dunglison**), zum Theil mit freier Milchsäure (**Berzelius**, **Chevreul**, **Lassaigne**, **Leuret**, **Treviranus**) kombinirt, gehalten. In der neuesten Zeit trat jedoch **Huenefeld** mit der durch genaue mikroskopisch-chemische Versuche und auch aus physiologischen Gründen schon unterstützten Behauptung auf: die freie Säure des Magensaftes sei nur eine organische, nämlich Milchsäure, und die unorganische — die Chlorwasserstoffsäure — werde durch Zerlegung des in der Verdauungsflüssigkeit vorhandenen Chlorids gebildet. Die Milchsäure entwickelt sich im Magen aus den Nahrungsstoffen, namentlich aus dem Milchzucker, der nächst Fett und Kasein der Hauptbestandtheil der Milch ist, aber auch überhaupt aus Zucker und stärkemehlhaltigen Substanzen. Da die Milchsäure eine so wichtige Rolle bei der Digestionsfunktion spielt, da sie es wahrscheinlich ist, die, unterstützt von der gleichfalls verdauenden Kraft des im Magensekrete vorhandenen Salmiaks, wie **Huenefeld**[1]) nachgewiesen, nächst dem eigentlichen Verdauungsprincipe das Geschäft der organischen Analyse und theilweisen Metamorphose der Nährstoffe bewirkt, da sie ferner zur Zersetzung der in den Magen gelangten Arzneistoffe so viel beiträgt, so wird hier eine nähere Berücksichtigung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften erforderlich. Die von **Scheele** entdeckte und in den thierischen Organismen weit verbreitete Milchsäure ward zuerst für Essigsäure gehalten, bis **Berzelius** ihren Unterschied aufzeigte und **Mitscherlich**[2]) sie in ganz reinem Zustande herstellte. Im luftleeren Raum koncentrirt, erscheint sie als ein farb- und geruchloses Fluidum von Syrupskonsistenz, scharfsaurem Geschmack, läfst sich mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen mischen, ist auch in Aether löslich, und besteht aus $C_6 H_{12} O_6$[3]). Mit Basen bildet sie leicht lösliche milchsaure Salze (mit Ausnahme des schwer löslichen Zinksalzes), von denen viele in den organischen Sekreten vorkommen (so milchsaures Ammoniak im Magensekret); auch der Harnstoff findet sich nach der wichtigen Entdeckung von **Cap** und **Henry**[4]) — über die Verbindungen dieses Stoffes mit Säuren — mit Milchsäure kombinirt. Sie koagulirt das Eiweifs, den Käsestoff, die Milch, das Krystallin (der kaseinartige Stoff der Krystallinse) und das Globulin (**Simon**), löst bei 30—40° zerkleinertes Fleisch und Entzündungshaut (Fibrin) merklich (**Huenefeld**)[5]) löst, gleich der Essigsäure, auch die Blutkörperchen[6]).

Das Verdauungssekret offenbart zunächst seine chemischen Beziehungen zu den damit in unmittelbare Berührung tretenden Arzneistoffen. Diese werden dadurch aufgelöst, umgewandelt, zerlegt oder auch unzerlegt mit den organischen Bestandtheilen desselben verbunden. Die durch **Tiedemann** und **Gmelin**[7]) **Eberle**[8]), **Pelouze** und **Frémy**[9]), **Schwann**[10]), **Wasmann**[11]), **Pappenheim**[12]), **Purkinje**[13]) und J. F. **Simon**[14]) bekannt gewordenen Resultate geben in Betreff der specifischen Katamorphose, welche mit mehreren Stoffen im Magen vorgeht, interessante Aufschlüsse. Es ergiebt sich daraus: dafs Milch- und Rohrzucker, Manit, Dextrin in Milchsäure, das durch das Verdauungsprincip koagulirte Kasein der Milch in eine albuminöse Substanz umgewandelt werden. Dahingegen ist die von **Gmelin**, **Eberle** und **Schwann** angegebene Umwandlung des Speichelstoffes (Ptyalin) in Osmazom, nach den neueren Versuchen von J. **Vogel**[15]) und **Berzelius**[16]) keinesweges erwiesen[17]). Citronen- und Weinsäure wandeln sich

1) **Mueller's** *Archiv*, 1836, St. 3, S. 9.

2) *De digestione nonnulla*, Berlin 1839.

3) *Zur Kenntnifs der Verdauung im gesunden und kranken Zustande*, Breslau, 1839.

4) *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Bd. 2, Berlin, 1841, S. 79—84.

5) Nach **Schwann** (**Mueller's** *Archiv*, 1838, Bd. 1, S. 457) wird die verdauende Kraft des durch Alkohol gefällten Pepsins aufgehoben, was mit den Versuchen von **Pappenheim** und **Wasmann** im Widerspruch steht.

6) *a. a. O.*, S. 108.

7) Ganz neuerdings hat **Deschamps** das wirksame Princip des Labs dargestellt und Chymosin (von χυμοσις, Chymifikation) benannt, im Gegensatze von Pepsin, dessen Name sich auf den ganzen Verdauungsprocefs bezieht. Man erhält das Chymosin auf die Weise, dafs man einen kleinen Ueberschufs von Ammoniak in das Lab giefst, den Niederschlag filtrirt, wäscht und trocknet. Es gleicht dem Gummi oder Emulsin, ist im Wasser so unlöslich, dafs man es darunter zu Pulver machen kann, im angesäuerten Wasser löst es sich, und diese Solution macht die Milch gerinnen; Kohlensäure, ätzende Alkalien so wie Gerbsäure fällen es. Es wird nur von der Magenschleimhaut abgesondert. Kochsalz übt auf letztere einen Reiz aus, und vermehrt hierdurch die Sekretion des Chymosins (*Journal de Pharmacie*, 1840, Juni, S. 412—420).

1) *a. a. O.*, S. 92.

2) *Lehrbuch der Chemie*, Berlin, 1837, S. 512.

3) Wegen dieser Polymerie des krystallisirten Milchzuckers ($C_{12} H_{24} O_{12}$ mit der Milchsäure ($C_6 H_{12} O_6$) erklärt sich die jüngst von **Pelouze** gemachte und von **Fremy** bestätigte Entdeckung, sowohl der Katamorphose des Milchzuckers in Milchsäure, als auch die sogenannte freiwillige Erzeugung der Milchsäure in der Milch.

4) *Journal de Pharmacie*, 1839, März, S. 35—39. Aus der über die Verbindungen des Harnstoffs (Ureum) so viel Licht verbreitenden Untersuchung der genannten Chemiker ergiebt es sich bis zur Evidenz, dafs der Harnstoff im Organismus an eine Säure gebunden (also als salzartige Verbindung) sich vorfindet, die bei den Menschen und den Karnivoren Milchsäure, bei den Herbivoren Hippursäure, bei Vögeln und Reptilien Harnsäure ist. Der milchsaure Harnstoff besteht aus 1 At. Milchsäure, 1 At. Harnstoff und 1 At. Wasser; seine radikale Formel ist $C_2 H_3 N_4 O_2 + C_6 H_4 O_4 + OH_2$.

5) *a. a. O.*, Bd. 2, S. 91.

6) **Huenefeld**, *der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 53, in der Anmerkung.

7) *Die Verdauung nach Versuchen*, Heidelberg, 1826.

8) *Physiologie der Verdauung*, Würzburg, 1836.

9) *L'Institut* 1839, No. 286 und *Compte rendu de l'academie des sciences*, 1839, S. 163 und 960.

10) *a. a. O.*

11) *a. a. O.*

12) *a. a. O.*

13) **Mueller's** *Archiv*, 1838, St 1.

14) *Die Frauenmilch nach ihrem chemischen und physiologischen Verhalten*, Berlin, 1838.

15) **Liebig's** *Annalen*, 1839, April.

16) *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 214.

17) Nach den von **Pappenheim** und **Purkinje** angestellten Versuchen (*Zur Kenntnifs der Verdauung*, S. 56) hat die Galle, und namentlich das Gallenharz,

nach **Frémy** in Kohlensäure. Mehr wissen wir bis jetzt nicht über diese eigenthümlichen Metamorphosen durch katalysirende Einwirkung des Verdauungsprincips.

Die Zerlegung der Arzneistoffe im Magensekrete folgt nach chemischen Principien. So werden die Karbonate des Natron, des Kali und der Magnesia derartig zerlegt, daſs Kohlensäure frei wird und die Basen mit der Milchsäure des Magens zu milchsauren Verbindungen zusammentreten. Die Bikarbonate dieser Basen werden in ähnlicher Weise zerlegt, die freigewordene Kohlensäure wird jedoch theilweise resorbirt und, mit dem freien Alkali der Blutflüssigkeit (Natron) verbunden, durch die Harnorgane wieder ausgeschieden, wie der Harn solcher Kranken, die längere Zeit diese Bikarbonate gegen Gries- oder Steinbildung genommen, durch die chemische Reaktion bekundet. Auch die Fette werden theilweise zerlegt; die Margarin-, Elain- und Stearinsäure zersetzen die salzsauren Verbindungen (Chloride) des Magensekretes und bilden sich damit zu margarin-, elain- und stearinsauren Verbindungen [1]). Welche Zerlegung die Extraktivstoffe erfahren, ist bei der so zusammengesetzten und überall noch nicht erkannten Natur dieser Substanzen [2]) schwer zu ermitteln. Weingeistige, ätherische Flüssigkeiten und ätherische Oele werden theils unverändert aufgenommen und durch die Lunge und Niere wieder ausgeschieden, theils verdunsten sie durch die Magenwärme und werden in dieser Gestalt resorbirt. Koncentrirter Alkohol schlägt nach **Wasmann** und **Pappenheim** das Pepsin nieder, und der Niederschlag löst sich in verdünnter Chlorwasserstoffsäure auf [3]). Die Halogenstoffe, wie Chlor, Jod und Brom, kommen als Hydrochlor-, Hydrojod- und Hydrobromsäure, Schwefel als Hydrothionsäure (Schwefelwasserstoffgas) zur Wirksamkeit. Auch die Sulphurete und Sulphide erleiden wahrscheinlich eine derartige Zersetzung daſs sie unter Schwefelwasserstoffgasentwickelung in Amphidsalze umgewandelt werden. Phosphor wird theilweise in phosphorige Säure verwandelt; die pflanzensauren Salze des Kali werden nach **Woehler** so zerlegt, daſs sie im Harn als kohlensaure Verbindungen vorkommen; die reinen Alkaloide vereinigen sich mit der Milchsäure des Magensekretes zu milchsauren Verbindungen. Das metallische Eisen wird theilweise im Verdauungsprocesse oxydirt und verbindet sich mit der Milchsäure zu milchsaurem Eisenoxydul [4]). Die meisten Metallsalze vereinigen sich direkt, ohne Zersetzung zu erleiden (s. jedoch unten), mit den organischen Bestandtheilen des Magensekretes, und namentlich mit dem eigentlichen Verdauungsprincip (dem Pepsin) zu eigenthümlichen, theils leicht, theils schwer löslichen chemischen Verbindungen, den sogenannten Pepsinaten [1]). Solche pepsinhaltige, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure lösliche Niederschläge bewirken nach **Pappenheim** [2]): die schwefelsauren Verbindungen des Zinks, Kupfers, der Thonerde; der Alaun; die chlorwasserstoffsauren Verbindungen des Quecksilbers, Eisens (ob Chlorids oder Chlorürs, ist nicht gesagt), des Kalks und Platins (in seiner alkoholischen Lösung); die essigsauren Verbindungen des Bleies; die salpetersauren Verbindungen des Bleies, Quecksilberoxyduls, Kupferoxyds. Dahingegen sind die Verbindungen des Pepsins mit salpeter- und schwefelsaurem Silber, schwefelsaurem Eisenoxydul und Zinnchlorür noch problematisch (nach **Wasmann** enthalten auch die letzterwähnten Metallniederschläge Pepsin). Die in der freien Säure des Magensekretes löslichen Pepsinate werden resorbirt und gelangen so zur Wirksamkeit. Desgleichen bilden die Metalloxyde wie die Metallsalze mit dem Eiweiſsstoff des Mageninhaltes eigenthümliche Verbindungen in bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen, die sogenannten Albuminate. **Lassaigne** [3]) war es, der zuerst die Aufmerksamkeit auf diese Verbindungen hinlenkte, und namentlich die des Quecksilberchlorids mit dem Eiweiſsstoff hervorhob; **Rose** [4]) folgte ihm; **C. G. Mitscherlich** [5]) hat mehrere dieser Verbindungen, namentlich des schwefelsauren Kupferoxyds, des schwefelsauren Eisenoxyds, des essigsauren Bleioxyds mit dem Albumin und anderen organischen Stoffen untersucht, **Pappenheim** [6]) durch seine trefflichen Beobachtungen dieses Gebiet noch erweitert, und **Mulder** [7]) endlich durch seine gründlichen Arbeiten ein helleres Licht darüber

---

eine die Verdauung des Eiweiſses hindernde Kraft, während andere Harze, wie das Elemiharz, Jalape, Asand, Ammoniakgummi, Mutterharz u. s. w. dies nicht thun.

1) **Frommherz** und **Guggert** fanden stearinsaures Natron in der Galle (**Schweigger's** *Journal*, Bd. 50, S. 68); ölsaures Natron findet sich gleichfalls in der Galle, öl- und margarinsaures Natron im Blute; auch kommen margarinsaures Natron und Kali in thierischen Produktionen vor.

2) So sind mehrere vordem als Extraktivstoffe genommene Substanzen — wie der Rhabarberstoff, der Senegastoff als Säuren dargelegt. Die thierischen extraktiven Materien bilden nach **Berzelius** und **J. F. Simon** ohnehin ein Gemenge von 14 verschiedenen, theils durch Alkohol, theils durch Spiritus, theils durch Wasser ausziehbaren Substanzen.

3) Da nach **Pappenheim** (*a. a. O.*, S. 74) sehr viel Alkohol die verdauende Kraft des Pepsins aufhebt, ihm seine peptische Eigenschaft nimmt, so läſst es sich erklären, wie Säufer *ex professo* so schlecht verdauen.

4) **Gelis** und **Conte** haben der Akademie der Medicin zu Paris über das milchsaure Eisensalz Bericht erstattet (**Froriep's** *Notizen*, 1840, S. 240): dieselben, wie aus **Bouillaud**, **Fouquier**, **Bailly**, **Rayer**, **Menat**, **Beau**, haben dieses Eisenpräparat bei chlorotischen und an Anämie leidenden Kranken angewandt und davon, namentlich **Bouillaud**, die ausgezeichnetsten Erfolge gesehen, welcher das milchsaure Eisenoxydul für eins der vorzüglichsten Eisenpräparate hält (*Annalen der Pharmacie*, 1841, Bd. 25, Hft. 2, S. 182). **Buchner** (*Pharmaceut. Centralblatt*, 1840, No. 23) und **Louradour** (*Bulletin de Thérapeutique*, 1840, Bd. 18, S. 186) haben zweckmäſsige Bereitungsweisen dieses Salzes angegeben. Die Methode des letzteren — welche ein ganz oxydfreies Präparat liefert — ist folgende: Die Milchsäure erhält man für die Darstellung des Salzes rein genug, wenn man gegohrene Molken und Kuhmilch sättigt, filtrirt, das Filtrat mit Sauerkleesäure fällt, wieder filtrirt, die klare Flüssigkeit zur Syrupsdicke abdampft, mit Alkohol vermischt, filtrirt und den Alkohol abdestillirt. Die so erhaltene syrupsdicke Milchsäure digerirt man im Sandbade mit Eisenfeile 7 Stunden lang, erhitzt dann zum Kochen, filtrirt heiſs und läſst krystallisiren. Die Krystalle werden schnell mit Alkohol abgewaschen, getrocknet und in gut verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt. Das Salz bildet krystallinische weiſse Blättchen die ziemlich luftbeständig sind, sauer reagiren, nicht sehr adstringirend schmecken, in Wasser sehr wenig löslich sind.

1) **Pappenheim**, der sehr ausführlich das chemische Verhalten des Pepsins gegen unorganische und organische Stoffe beschrieben, bemerkt hinsichts dieser Pepsinverbindungen (*a. a. O.*, S. 29 u. 80), daſs die meisten — vielleicht alle — Niederschläge durch zu langes Auswaschen in einen löslichen, pepsinhaltigen und in einen unlöslichen, die unorganische Substanz enthaltenden, sich trennen lassen. Auch unter dem Mikroskop erkannte er in dem Niederschlage die Krystalle des unorganischen Stoffes neben den Kügelchen des Pepsins. Dieſs und der Umstand, daſs man beim Präcipitiren meist einen schwereren, sich schneller absetzenden und einen leichteren, sich später bildenden Niederschlag erhalte, machen es wahrscheinlich, daſs man ein Gemenge von chemischen Verbindungen besitze, welche sich übrigens oft alle in einem und demselben Mittel wieder auflöse. Da der ursprüngliche Niederschlag nur ein bloſses Gemenge sei, so gehe das Pepsin gleichwohl chemische Verbindungen mit den unorganischen Substanzen ein, Verbindungen, die dann am besten darstellbar sind, wenn man jene Gemenge vermeidet. In solchem Falle nun läſst sich zeigen, daſs z. B. beim schwefelsauren Silber sich nach und nach alles Silber als Oxyd niederschlägt, während in der Auflösung die Schwefelsäure frei bleibt. In manchen Fällen sind diese Verbindungen des Oxyds mit den organischen Stoffen zu Boden geschlagen, in anderen aufgelöst, jedoch auch im ersteren Falle durch Wasser löslich. Da nun nach **Wasmann** mehrere Metallniederschläge (wie die des essigsauren Bleioxyds, des schwefelsauren Kupferoxyds, des schwefelsauren Eisenoxyduls und Oxyds, des Quecksilberchlorids, des Zinnchlorurs) noch digestive Kräfte entwickeln, so hat die Vermuthung, daſs das Pepsin zwar von der Metallverbindung niedergerissen, jedoch nicht chemisch damit vereinigt sei, allerdings auch aus diesem Gesichtspunkte Etwas für sich, worüber indessen noch mehr Beobachtungen entscheiden müssen. **J. F. Simon** stimmt **Pappenheim** insofern bei, als es auch ihm wahrscheinlich ist, daſs die Pepsinverbindungen mit Metallsalzen bei der groſsen Verwandtschaft des Pepsins mit dem Albumin (wie dies namentlich **Pappenheim** durch physiologische und chemische Versuche erwies), falls nur anhaltend genug ausgesüſst sind, endlich so zerlegt werden, daſs die reinen Oxyde mit Pepsin vereinigt zurückbleiben.

2) *a. a. O.*, S. 97.

3) *Annales de Chimie*, 1837, Januar.

4) **Poggendorf's** *Annalen*, Bd. 28, S. 132.

5) **Mueller's** *Archiv*, 1836, Hft. 4 u. 5; 1837, Hft. 1, Vereinszeitung, 1839, No. 27.

6) *Zur Kenntniſs der Verdauung*, Breslau 1840.

7) *Over Zusammenstelling der Albuminaten*; *Natuur en Scheidek Archief*, 1837, S. 225.

verbreitet. Zu den bis jetzt genau studirten Verbindungen des Albumins mit Metalloxyden zu wahren Albuminaten gehören nach Mulder: das Bleioxydalbuminat (*Albuminas plumbicus*), bestehend aus 12,305 Bleioxyd und 87,695 Albumin; das Kupferoxydalbuminat (*Albuminas cupricus*), aus 4,44 Kupferoxyd und 95,56 Albumin; das Silberoxydalbuminat (*Albuminas argenticus*), aus 2,36 Silberoxyd und 97,64 Albumin; das Quecksilberoxydalbuminat (*Albuminas hydrargyricus*), in toxikologischer Beziehung eins der wichtigsten Albuminate, indem schon Orfila Eiweifs als bestes Antidot bei Sublimatvergiftungen empfahl. Nach Lassaigne, der diese Verbindung zuerst analysirte, sollte sie aus Quecksilberchlorid und Eiweifs zusammengesetzt sein, und zwar im Verhältnisse von 1 At. Sublimat zu 10 At. Albumin; nach Rose [1]), Geogehan [2]), Mulder [3]), Marchand [4]) und Elsner [5]) besteht die Verbindung hingegen aus Quecksilberoxyd und Albumin, und zwar nach letztgenanntem Chemiker im Verhältnisse von 10,278 bis 11,192 Oxyd zu 89,722 bis 88,808 Albumin.

Die Verbindungen des Albumins mit Metallsalzen hat C. G. Mitscherlich studirt; die Verbindung des neutralen schwefelsauren Kupferoxyds mit Albumin besteht aus 5,8 bis 6,8 neutralem Kupfersulphat und 94,4 bis 93,3 Albumin; die des basischen Kupfersalzes aus 3,73 Salz und 96,27 Albumin. Mulder's Resultate stehen hiermit insofern in Widerspruch, als nach ihm der Niederschlag, den das schwefelsaure Kupferoxyd bewirkt, ein reines Kupferalbuminat (Kupferoxyd und Albumin) ist; man findet kein schwefelsaures Kupferoxyd darin, sondern ein Phosphat des Kalks und eine kleine Menge Kalksulphat [6]); J. Vogel [7]) stimmt Muldern bei; nach ihm ist die Verbindung des basisch schwefelsauren Kupfersalzes mit dem Eiweifsstoff keine Kupfersalzverbindung, sondern ein Eiweifssalz des Kupferoxyds, ein Kupferalbuminat [8]). Die Verbindung des Silbersulphats mit Albumin besteht nach C. G. Mitscherlich aus 8,79 neutralem schwefelsauren Silberoxyd und 91,21 Albumin; die schwefelsaure Eisensalzverbindung aus 6,9 neutralem schwefelsauren Eisenoxyd und 93,1 Albumin; auch die Verbindung des schwefelsauren Manganoxyduls mit dem Eiweifs hat C. G. Mitscherlich [9]) untersucht.

Lefortier [10]) hat durch Versuche an Hunden dargethan, dafs essigsaures, salpetersaures und schwefelsaures Kupferoxyd bald im Magen in der Art zersetzt werden, dafs sie zum Theil mit dem Eiweifs und der Substanz der Wunde unlösliche Verbindungen eingehen. Wo das Erbrechen verhindert und später der Tod durch Suffokation des Thiers herbeigeführt wurde, fand sich allemal im Filtrate des verdünnten Mageninhaltes nur wenig Kupfer, dahingegen viel in den festen Theilen und in den Magenhäuten (durch Incineration). Beim essigsauren Kupferoxyd ging diese Zersetzung am schnellsten vor sich, und hier ward ein grofser Theil des Kupfers in den auf den verdünnten Magenkontentis sich abscheidenden Fett- und Eiweifskügelchen gefunden.

Man kann jetzt schon, den vorhandenen Analogieen zufolge, den Grundsatz aufstellen: dafs die meisten Metalloxyde und Metallsalze, desgleichen die Alkalien und Erden [1]) und die Salze derselben, mit dem Albumin des Magensekrets derartige Verbindungen eingehen, Albuminate bilden, und in dieser organischen Form von den Verdauungssäften gelöst theilweis in den Blutstrom übergeleitet werden, so zur Allgemeinwirkung gelangen, und meist im Schoofse des Blutes selbst, oder auch in den Ausscheidungsorganen — zumal in den Nieren — zersetzt, in anderen Verbindungen wieder eliminirt werden. Die in der Verdauungsflüssigkeit oder in den Verdauungssäften nicht löslichen Verbindungen werden nicht resorbirt, sondern durch den Darmkanal ausgeschieden. Es ist jedoch zu bemerken, dafs das Quecksilberchlorür hiervon eine Ausnahme macht, indem es, wiewohl in den Verdauungssäften unlöslich, doch eine so eminente Wirksamkeit entfaltet.

Die Säuren, sowohl die unorganischen wie die organischen, verbinden sich im Magen mit den daselbst im Verdauungssekrete vorhandenen Basen zu Salzen — die organischen Säuren zerlegen die Chloride des Magensekrets, um so leichter, als es ein Gesetz ist, dafs selbst dem Anscheine nach schwache organische Säuren starke unorganische überwältigen und sie aus ihren Salzverbindungen isoliren, wie dies die Versuche von Tiedemann und Gmelin, Backer, Vogel, Berzelius und Huenefeld [2]) erweisen — und alsdann mit den organischen Stoffen des Magensekrets, oder auch unmittelbar mit diesen Substanzen, wie mit dem Albumin, und stellen dann eine Verbindung z. B. von chlorwasserstoff-, schwefel-, salpeter-, phosphor-, kohlen- und gerbsaurem Albumin (Albuminsulphat, Albuminphosphat, Albuminkarbonat [3]), Albumintanat) dar. Auch mit dem Pepsin vereinigen sich die Säuren zu einer löslichen und einer unlöslichen Verbindung, deren Zusammensetzung jedoch bis jetzt durch keine Versuche ermittelt worden ist. Es ist indessen eben so sicher anzunehmen, dafs ein grofser Theil der Säuren unmittelbar durch den Darmkanal wieder eliminirt und durch den Harn — an dessen Kalk- und Ammoniakbasen gebunden — ausgeschieden wird.

Sehr wichtig ist und wird das Studium dieser Verbindungen für die Toxikologie. Man kann in dieser Beziehung als allgemeine Norm aufstellen: dafs alle Metallgifte — sowohl die Metalloxyde, als die Metallsäuren (wie die arsenige und Arseniksäure, die antimonige und Antimonsäure, die Chromsäure) und die Metallsalze, desgleichen die koncentrirten Mineralsäuren und gewisse Pflanzensäuren (Gerbsäure, Sauerkleesäure), endlich alle toxikationsfähigen Alkalien und Erden, sowohl als Salzverbindung (wie saures oxalsaures Kali, chromsaures Kali, Chlorbaryum, Chlorkalcium, schwefelsaure Kalithonerde), wie im reinen (kaustischen) Zustande

---

1) Poggendorf's *Annalen*, Bd. 28, S. 132.

2) *Annalen der Pharmacie*, Bd. 24, S. 36.

3) *Natuur en Scheidek Archief*, Bd. 5, S. 215.

4) Mueller's *Archiv*, 1839, Hft. 1, S. 90.

5) *De ratione, qua chloretum hydrargyricum cum albumine caseoque connubium ineat*, Berlin, 1839.

6) *Annalen der Pharmacie*, Bd. 30, S. 201. Auch hat Mulder eine grofse Zahl von Versuchen angestellt, um auszumitteln, in welchem Verhältnisse das Kalk-Phosphat und Sulphat, so wie die Chloride in jenen Stoffen sich finden; es ist sehr wahrscheinlich, dafs sie als solche Doppelsalze sind, d. h. chemisch mit den schwefel- und phosphorsauren Alkalien verbundene Albuminate.

7) *Annalen der Pharmacie*, 1841, Bd. 30, S. 20.

8) Es hängt diese Differenz der Ansichten davon ab, ob der Niederschlag mit Wasser gehörig ausgewaschen ist oder nicht. Mulder fand aufser dem wahren Kupferalbuminat auch noch schwefelsaures Albumin.

9) *Lehrbuch der Arzneimittellehre*, Berlin, 1840, Bd. 1, Abth. 3, S. 573.

10) *Annales d'Hygiène*, 1840, Juli.

---

1) C. G. Mitscherlich hat die Albuminate der Thonerde untersucht; Berzelius (*Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 42) die Verbindung der basisch phosphorsauren Kalkerde mit dem Albumin darge-stellt. Sie bildet sich, wenn man Eiweifs (oder Blutserum) mit etwas phospborsaurem und Aetzammoniak vermischt und darauf in diese Flüssigkeit eine Lösung von Chlorkalcium tröpfelt; die Verbindung enthält etwa $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts an Albumin.

2) So fanden Tiedemann und Gmelin in ihren Versuchen über die Verdauung dafs salzsaures Alkali durch Digestion mit Essig unter Entwickelung von Chlorwasserstoffsäure theilweise zersetzt wird, Vogel, dafs die Sauerkleesäure zum Kalk, Eisen- und Kupferoxydul wahrscheinlich auch zum Eisenoxyd eine stärkere Verwandtschaft besitze als Schwefelsäure und daher auch die schwefelsauren Salze dieser Oxyde vollständig zerlege; Backer, dafs sich das Eisenoxyd mit Hilfe eines essigsauren Alkali von Schwefel- und Chlorwasserstoffsäure isoliren lasse; Huenefeld, dafs die salzsauren Alkalien auch durch Wein- und Milchsäure unter Freiwerden von Chlorwasserstoffsäure sich zersetzen, und die Ratanha- (Kramer-) Säure ist nach Berzelius noch im Stande, das Barytsalz aus seiner schwefelsauren Verbindung zu fällen und sich damit zu kramersaurem Baryt zu vereinigen (Huenefeld, *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Bd. 1, Berlin, 1841, S. 250—251.)

3) Als J. F. Simon in das Blutserum einen Strom von Kohlensäure leitete, fiel das darin als Natronalbuminat enthaltene Albumin heraus, löste sich aber auch bei anhaltend fortgesetztem Hindurchleiten des Gases nicht wieder auf (*Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Bd. 1, Berlin 1840, S. 60.)

(Aetzkalk, Aetzammoniak, Aetzkali), endlich höchst wahrscheinlich auch mehrere Schwefelsalze (Schwefelkalium, Schwefelammonium), so wie wahrscheinlich auch die Halogene Iod und Brom, wenn alle diese Stoffe nur in kleineren Mengen in den Magen gebracht werden, so dafs das Verdauungssekret und der flüssige Mageninhalt zur Zersetzung derselben vollkommen hinreichen, wodurch die oben erwähnten organischen Verbindungen entstehen — falls sie auch — wie gröfstentheils — in den Verdauungssäften löslich sind, resorbirt werden, ohne die Autonomie der Schleimhautzellen und der darunter liegenden Zellen der Magendrüsenhaut zu beeinträchtigen, in welchem Falle man selbst nach dem Tode keine Anätzung der Magendarmorgane antrifft, sogar nicht nach Arsenikvergiftungen, wie mehrere hierher gehörige Beobachtungen unbezweifelt darthun [1]), weil der resorbirte Giftstoff, nach seinem Eintritt in den innersten Kreis des Blutlebens, hier eine derartige Zersetzung, Entmischung herbeiführt, dafs theils der Lebensprocefs der Blutzellen dabei nicht ferner bestehen kann, theils das davon imprägnirte Blut wiederum lähmend auf das Centralnervensystem und zersetzend auf die thierischen Gewebe wirkt. Dabei können wir nicht umhin, hier die funktionale Analogie zwischen der Verdauungsflüssigkeit und der Blutflüssigkeit hervorzuheben. Es verhält sich nämlich die Blutflüssigkeit zu den Blutzellen, in ähnlicher Weise wie die Verdauungsflüssigkeit zu den assimilirenden Schleimhautzellen; dort, wie hier, ist die Flüssigkeit (der Blutliquor, wie der Magenliquor, das sogenannte Blutplasma, wie das mit gleichem Rechte so zu nennende Magenplasma) nur ein Sekret; dort der Blutzellen, hier der Magendrüsenzellen. Deshalb wird auch im Blute ganz dasselbe — nur, so zu sagen, eine Stufe höher, vor sich gehen, was eine Stufe niedriger im Magen geschieht; die in's Blut aufgenommenen Substanzen stofsen hier zunächst auf dieselben und noch andere organische Stoffe, welche theils zersetzend auf sie einwirken oder eigene Verbindungen damit eingehen, so dafs sich auch hier mit dem Eiweifs- und Faserstoffe in der Blutflüssigkeit Albuminate, Fibrate, kurz eigenthümliche Proteinverbindungen bilden. Eben die Blutzellen sind es auch, die kontagiöse Agentien bisweilen derartig umwandeln, subigiren, dafs wohl das begleitende Fieber, aber nicht der Ausschlag zum Durchbruch kommt, die sogenannte *Febris morbillosa*, *scarlatinosa*, *sine morbillis*, *sine scarlatina*, deren Vorhandensein durch die glaubwürdigsten Autoritäten eines Burserius, P. Frank, S. G. Vogel, G. A. Richter bestätigt wird. — Sind jedoch das Verdauungssekret und der Mageninhalt nicht hinreichend vorhanden, um die ganze Masse der in grofsen Mengen eingeführten Gifte aus obiger Kategorie zu neutralisiren, so verbinden sich dieselben unmittelbar mit der organischen Substanz, den Häuten der Magendarmgebilde, die alsdann davon geätzt und zerstört werden. Das in solchen Fällen auffallend metamorphosirte Aussehen des davon getroffenen Organgewebes, namentlich der Epithelien, ist einer chemischen Verbindung der thierischen Substanz mit dem ätzenden Stoffe zuzuschreiben [2]).

Was geschieht mit den Arzneistoffen nach erfolgter Aufnahme, Umwandlung, Zerlegung oder Neuverbindung derselben in den Verdauungsorganen? Sie werden, insofern sie im Magensekrete löslich sind, aufgesogen, in die Cirkulationswege übergeleitet, durch Vermittelung des Blutes allen Gewebezellen des Organismus mitgetheilt, und durch die Harnorgane, die Lungen und die Hautdrüsen wieder aus der Sphäre des Organismus entfernt.

Früherhin stellte man sich die Allgemeinwirkung der Arzneikörper so vor, dafs sie vorzugsweise durch Sympathie, und zwar zunächst durch den Eindruck der Magennerven, welche mit dem Gesammtorganismus in physiologischem Konnex stehen, vermittelt werde. Morgan, Addison, Christison, Johnson, Chapman, Travers und Vogt waren die geistreichen Vertheidiger dieser Ansicht. Sie erschien gewifs nicht zufällig, sondern war durch den ganzen Entwickelungsgang der Heilwissenschaft bedingt. Englische Pharmakologen, noch unter dem Einflusse der Cullen-Brownschen exklusiven Nerventheorie, welche dem einseitigen Neuro-Dynamismus so grofsen Vorschub leistete, trugen diese Lehre konsequent auch auf die Erklärung der Arzneiwirkungen über; und auch auf Vogt übten die durch Roeschlaub modificirte Erregungstheorie, so wie die aus der naturphilosophischen Schule hergeholten Begriffsbestimmungen ihren nicht zu leugnenden Einflufs. Die Zeit für eine objektive Würdigung des Blutes war noch nicht da, so sehr auch Steinheim durch seine, jedenfalls sehr anregenden, Forschungen den Weg dazu gebahnt hatte. Die Blüthe der Hämatologie fällt in die jüngste Periode, und mit der Zellentheorie beginnt auch für das Leben und Wirken des eigentlichen Lebenssaftes eine neue fruchtbringende Epoche. Zugleich ward die Natur der Sympathieen sorgfältiger studirt, und auch über dieses so lange mehr in mystischer als wissenschaftlicher Weise behandelte Gebiet durch die eminenten Fortschritte auf dem Felde der Nervenphysiologie, und besonders durch die Entdeckung des Reflexphänomens und das Zustandekommen der Sympathieen mittelst Reflex und Irradiation, ein helleres Licht verbreitet. Die Reflexerscheinungen müssen aber durchaus von den allgemeinen Wirkungsphänomenen getrennt werden, die nur durch den Eintritt des Arzneistoffes in den Schoofs des Blutes erfolgen.

Die Gründe, welche man für die Vermittelung der Arzneiwirkung durch Nervenleitung und gegen die Absorption in die Kreislaufsorgane angab, lassen sich, an ihrem Kern erfafst, so darstellen: 1) Die bisweilen blitzähnliche Wirkung mehrerer Stoffe, wie des Strychnins, Koniins, der Cyanwasserstoffsäure, vertrage sich

---

1) So führte bereits Ettmueller (*De arsenico sine inflammatione necante*, in den *Naturae Curios.*, 1715, Sect. 3 u. 4) einen Fall von Arsenikvergiftung an, wo die Sektion in den Magendarmbefunden durchaus nichts Erhebliches herausstellte. Gleiche Fälle erwähnen Metzger (*Materialien für die Staatsarzneikunde*, Th. 2, S. 95), Laborde (*Journal de médec.*, 1787, Bd. 70, S. 89), Orfila (*Archives générales de médec.*, 1823, Bd. 7, S. 14), und neuerdings Wagner (*Erster und zweiter Jahresbericht für die praktische Unterrichtsanstalt für die Staatsarzneikunde*, Berlin, 1834, S. 33 und 1836, S. 32). Höchst wahrscheinlich gehört auch die in neuester Zeit so grofses Aufsehen erregende Vergiftung des Gatten der Frau Lafarge — bekannt unter dem aphoristischen Rubrum: Procefs Lafarge — durch arsenige Säure, die ihm in kleinen, aber öfteren Quantitäten nach und nach beigebracht worden, in die Zahl dieser Fälle, woher man auch keine Spur des Giftes — weil alle Bedingungen seiner Resorption vorhanden waren — in den Verdauungsorganen auffinden konnte.

2) Injicirte C. G. Mitscherlich ein Eisensalz in kleiner Menge in den Magen eines Kaninchen, so fand er dasselbe in dem, einige Zeit darauf getödteten Thiere mit organischen Substanzen verbunden, und die Magendarmhaut ganz gesund. Wurde jedoch schwefelsaures Eisenoxyd oder Oxydul in so grofser Menge eingespritzt, dafs der Mageninhalt zur Zersetzung des Salzes nicht hinreichte, so fand er die (Pseudo-) Schleimhaut nach einiger Zeit angeätzt; noch gröfsere Quantitäten hatten den Tod in wenigen Stunden zur Folge, und das Epithelium so wie die Schleimhaut (Drüsenhaut) zeigte sich alsdann in eine bräunliche trockene Masse verwandelt; Duodenum und Dünndarm boten ähnliche Veränderungen dar; das Epithelium hatte eine weifslich-bräunliche Farbe und war leicht zu entfernen; die theilweis in derselben Art zerstörte Schleimhaut erschien als ähnlich gefärbte trockene Masse. Diese Strukturveränderung erstreckte sich so weit, als das Eisensulphat im Darmkanale vorgedrungen war; in einem bereits nach $1\frac{1}{2}$ Stunden tödtlichen Falle verbreitete sich die Zerstörung fast bis zur Mitte des Dünndarms. Die Injektion von $\frac{1}{2}$ Unze des schwefelsauren Manganoxyduls führte den Tod in 2—4 Stunden herbei, die inneren Magenhäute waren angeätzt, allein nicht in der Art wie bei den Eisensalzen, sondern durch Auflösung des Pflasterepitheliums (wahrscheinlich der assimilirenden Schleimhaut selber, welche von Henle als Epitheliumgebilde beschrieben wurde); die (uneigentliche oder Pseudo-) Schleimhaut war an mehreren Stellen zerstört, aufgelöst und braunroth gefärbt, in Folge des durch die Aetzung bewirkten Blutaustritts. Zwölffinger- und Dünndarm waren in ähnlicher Art verändert; die Zerstörung verbreitete sich bis auf den Blinddarm. Die Einspritzung von zwei Drachmen Katechu, worin ungefähr eine Drachme Gerbsäure, hatte den Tod in $\frac{1}{2}$—1 Stunde zur Folge. Das Epithelium (d. h. nach Reichert die eigentliche Schleimhaut) und die Schleimhaut (Drüsenhaut) des Magens zeigten sich angeätzt, gelblich gefärbt und trocken; intensiver war die Zerstörung im Duodenum und Dünndarm, allmälig geringer in der Mitte des Dünndarms und hörte an der Stelle auf, wo der Darminhalt nicht mehr auf Gerbsäure reagirte (*Lehrbuch der Arzneimittellehre*, Bd. 1, Abth. 2, S. 298, 338 und 216).

nicht mit einer angenommenen, viel langsamer erfolgenden materiellen Aufsaugung derselben in die Blutmasse; 2) nach absichtlicher Zerstörung der Nerven des Einverleibungsorgans, z. B. nach Durchschneidung des Vagus auf beiden Seiten des Magens, erfolge keine Allgemeinwirkung, wenn auch der Kreislaufapparat noch unversehrt bleibt; 3) lassen sich die Arzneistoffe im Blute selbst nicht nachweisen. Allein 1) steht die aufserordentliche Schnelligkeit der Allgemeinwirkung mehrerer Stoffe auch ihrer Aufnahme in's Blut nicht so fern: denn ganz abgesehen davon, dafs nach HERING's [1]) Versuchen an Pferden mittelst Einspritzung einer Lösung des Kaliumeisencyanürs in die Vene das Zeitmaafs des Blutumlaufs auf 20 bis 30 Sekunden bestimmt ist, so steht auch der unmittelbaren Aufnahme fremdartiger Substanzen durch die Vene in die Blutmasse nach den zahlreichen Versuchen von TIEDEMANN und GMELIN [2]), WESTRUMB [3]), SÉGALAS [4]), MAGENDIE, BRODIE, EMMERT und MAYER [5]) nichts im Wege. MAYER fand eine in die Lungen eingespritzte Lösung des Kaliumeisencyanürs bereits nach 2 Minuten im Blute und nach 8 Minuten im Harnexkrete. Der Uebergang des Giftstoffes in's Blut wird selbst nach Unterbindung des Milchbrustganges dargethan. Andererseits theilen sich die Zellen der Kapillargefäfse die recipirten Stoffe sehr rasch einander mit, und nach J. MUELLER's Versuchen [6]) kann man annehmen, dafs eine aufgelöste Substanz schon innerhalb 1 Sekunde spurweis in die oberflächlichen Kapillargefäfse eines epidermisfreien Theils und so in's Blut gelangt, und schon innerhalb $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Minute spurweis durch den Körper verbreitet sein kann. Endlich ist zu erwähnen, dafs jene als „blitzschnell" bezeichnete Wirkung oft nur so im hyperbolischen Sinne genommen und damit nicht selten, z. B. bei der Cyanwasserstoffsäure, ein unzeitiger Luxus getrieben wird, wovon ich mich durch eigene Versuche [7]) hinlänglich zu überzeugen Gelegenheit hatte. So zeigten sich bei einem 8jährigen Pferde, dem 3 Drachmen dieser Säure mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser vermischt innerlich beigebracht wurden, erst nach 2 Minuten Wirkungserscheinungen; bei einem zweiten, dem eine doppelte Menge eingeflöfst ward, stellten sich die Toxikationszufälle nach einer Minute ein. CHRISTISON [8]) erhielt folgende Resultate: $\frac{1}{4}$ Gran Cyanwasserstoffsäure, einem Kaninchen eingeflöfst, tödtete es nach 83 Sekunden; 3 Tropfen, die $\frac{3}{4}$ Gran wogen, tödteten Katzen nach 30 bis 40 Sekunden, 4 Tropfen ($1\frac{1}{2}$ Gran Gewicht) ein Kaninchen nach 30 Sekunden, 3 Tropfen, einer Katze in's Auge gebracht, nach 40 Sekunden, und dasselbe Quantum auf eine frische Wunde applicirt, nach 105 Sekunden. Die Wirkungen begannen nach 63, 45 und 20 Sekunden — also innerhalb einer Zeit, wo der Blutumlauf schon beendigt ist. Wenn jedoch Beobachtungen vorhanden sind, wo die Wirkungssymptome noch rascher eintraten (so sah ich in zwei Fällen bei Kaninchen schon nach 15 und 8 Sekunden, CHRISTISON nach 10, ja in einem Falle schon nach 5 Sekunden Toxikationszufälle), so mufs man annehmen, dafs die Cyanwasserstoffsäure, vermöge ihrer aufserordentlichen Diffusibilität, noch rascher in's Blut gelange, als der Kreislauf dauert, indem sie nach KRIMER schon durch ihren Dunst wirkt und auf der Zunge, durch die Wärme des Theils evaporirend, eingeathmet und so unmittelbar in's Lungenblut übergeführt wird. 2) Hebt die Zerstörung der Nerven die Allgemeinwirkung keinesweges auf. Denn aus 30 Versuchen, welche WERENSCHEIDT unter den Augen J. MUELLER's mit narkotischen Stoffen an Säugethieren anstellte, ergab es sich, dafs bei der vor der Vergiftung gemachten Durchschneidung des Vagus beider Magenseiten kein Zeitunterschied im Eintreten der Toxikationserscheinungen statt fand, mochten die Nerven vorher durchschnitten sein oder nicht. Zudem steht nach den Versuchen von SÉGALAS, EMMERT und RAPP, MAGENDIE und DELILLE, BRODIE und WEDEMEYER fest, dafs die Allgemeinwirkung auch dann eintrat, wenn die sympathische Leitung durch Zerstörung der Nerven des Einverleibungsorgans oder desjenigen Centraltheils des Nervensystems, mit dem der vergiftete Nerv unmittelbar zusammenhing, aufgehoben war, wenn nur der Kreislauf, und sei es selbst auf künstliche Weise, noch fortbestand. Brachte SÉGALAS [1]) nach Durchschneidung des pneumogastrischen Nerven Alkohol oder das weingeistige Brechnufsextrakt in die Bronchien oder in den Magen, so erfolgten die Symptome der Berauschung und die tetanischen Erscheinungen fast eben so rasch, als bei der unmittelbaren Injektion dieser Stoffe in's Blut. EMMERT und RAPP [2]) durchschnitten alle Theile des Froschschenkels bis auf den Stamm der Schenkel-Arterie und Vene, brachten hierauf 2 Gran Upasgift in die Wunde des Unterschenkels, und sahen davon nichtsdestoweniger rasche tödtliche Wirkung. Ja, aus den MAGENDIE-DELILLEschen Versuchen [3]) resultirt, dafs wenn der vom Körper eines Hundes gänzlich separirte Schenkel nur mittelst Rabenfedern, welche in die zerschnittenen Enden der Schenkel-Arterie und Vene gebracht wurden, damit in Verbindung erhalten und alsdann amerikanisches Pfeilgift am Fufse applicirt ward, sich dessenungeachtet nach 5 Minuten Vergiftungserscheinungen einstellten; auch die Durchschneidung aller Vorderbein-Nerven eines Kaninchens hob nach BRODIE die Vergiftung nicht auf, sobald Wooraragift in die Fufswunde eingebracht wurde [4]).

Endlich stellt sich aus dem WEDEMEYER'schen [5]) siebenten Versuche heraus, dafs bei einem Hunde die Durchschneidung des Rückenmarks zwischen dem letzten Dorsal- und dem ersten Lumbarnerven, so dafs die Hinterextremität dadurch vollständig gelähmt ward und selbst gegen äufsere Verletzungen sich unempfindlich erwies, wo demnach an eine Nervenleitung nicht zu denken war, dennoch schon nach 1 Minute Toxikationszufälle und nach 10 Minuten der Tod des Thieres erfolgte, als Cyanwasserstoffsäure in eine Wunde der Hinterextremität gebracht wurde. Dafs aber durch das Blut wirklich die Allgemeinwirkung der narkotisirenden Stoffe vermittelt werde, dafür sprechen die zahlreichen Versuche und Beobachtungen von BAMY, BOULLAND, FODERÉ, DELILLE, BRODIE, EMMERT, SCHNELL, BARBIER, VERNIERE, STEVENS, J. MUELLER, von denen wir nur nachstehende berühren wollen. Wenn BARRY und BOULLAND [6]) auf die mittelst Cyanwasserstoffsäure vergifteten Wunden verschiedener Thiere Schröpfköpfe applicirten, so erfolgten, so lange diese safsen, und es demnach zu keiner Absorption des Giftes kommen konnte, keine Toxikationserscheinungen, die jedoch rasch eintraten, wenn die Schröpfköpfe entfernt wurden. Was sollte hier wohl die Nerven gehindert haben, „blitzschnell" — wie man sich ausdrückt — auf die Centralorgane des Nervensystems fortzuleiten? Unterband EMMERT [7]) die Bauchaorta und brachte hierauf Cyanwasserstoffsäure in eine Wunde des Fufses, so beobachtete er keine Vergiftung des Thieres nach 72 Stunden, während dieselbe nach Abnahme der Ligatur schon nach $\frac{1}{2}$ Stunde eintrat. Auch SCHNELL [8]) sah, dafs 3 Gran Upasgift nach Unterbindung der Abdominalaorta erst nach 8 Stunden, sonach mit der Abnahme der Li-

1) TIEDEMANN's *Zeitschrift für Physiologie*, Bd. 5, Hft. 1, S. 58.
2) *Versuche über die Wege aus welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanale ins Blut gelangen*, Heidelberg, 1820.
3) *Physiologische Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen*, Hannover 1825.
4) MAGENDIE, *Journal de Physiologie*, T. 4.
5) MECKEL's *Archiv*, 1817, Bd. 3, H. 4, S. 485.
6) *Physiologie*, 3te Auflage, Bd. 1, S. 232.
7) SOBERNHEIM und SIMON, Toxikologie, Berlin 1838, S. 462.
8) *Abhandlung über die Gifte*, Weimar 1832, im Nachtrage, S. 172.

1) *Archives générales de méd.*, 1826, Bd. 12, September.
2) MECKEL's *Archiv*, Bd. 4, Hft. 2, S. 192.
3) MAGENDIE's *Journal de Physiologie*, Bd. 1, S. 26.
4) LUND, *Physiologische Resultate der Vivisektionen neuerer Zeit*, Kopenhagen, 1825.
5) *Physiologische Untersuchungen über das Nervensystem*, Hannover, 1817.
6) GERSON's *Magazin*, 1827, Hft. 1, S. 161.
7) *De venenat. acidi borussici effect.*, Tübingen, 1805.
8) *Historia veneni Upas Antiar.*, Tübingen, 1815.

gatur Vergiftung herbeiführte. Brachte **Brodie** — wie erwähnt — nach Unterbindung des Hinterbeins eines Kaninchens — mit Ausnahme der Nerven — Wooraragift in die Fufswunde des Thieres, so erfolgte keine Vergiftung, so lange als die Ligatur vorhanden war.

Dafs lediglich das Blut Träger des vergiftenden Agens und Vermittler seiner Allgemeinwirkung sei, ergiebt sich noch eindringlicher aus einem Versuche von **Fodera** [1]), wo einem Hunde in ein an beiden Enden unterbundenes Arterienstück ein Gift eingebracht wurde, und dessenungeachtet Toxikation eintrat. Da hier die beiden Arterienenden unterbunden waren, und das zwischenliegende Arterienstück sorgfältig von allen benachbarten Theilen frei präparirt wurde, unterbundene Nerven aber keinen Eindruck weiter leiten, so konnte auch diese Vergiftung nicht durch die Nerven-, sondern durch die Blutbahn erfolgen, indem das Gift aus der Arterie drang und von Neuem absorbirt wurde. **Verniere** [2]) beobachtete, dafs durch Blutinfusion eines, mittelst des weingeistigen Brechnufsextrakts vergifteten Hundes in die Jugularvene eines anderen, sofort bei diesem letzteren der Tod unter tetanischen Erscheinungen eintrat, während der erstere durch die noch vor der Applikation des Giftes (in die Fufswunde) vorgenommene Ligatur und den vor Abnahme derselben angestellten reichlichen Aderlafs gerettet wurde. **Stevens** [3]) sah, dafs in einem Falle 60 Blutegel vergiftet wurden, welche einem durch Cyanwasserstoffsäure vergifteten Individuum applicirt worden waren. Ja, es zeigen selbst die Se- und Exkrete noch die Wirkungen der ins Blut gelangten Stoffe. So beobachtete **Barbier** [4]) bei einem Kinde ganz deutliche, mehrere Stunden anhaltende Narkose, welches die Brust einer Amme genommen, die kurz zuvor eine starke Gabe der gewürzhaften Opiumtinktur absorbirt hatte. **Delille** [5]) sah vollständige Heilung bei einem mit Lustseuche behafteten Kinde, welches durch eine Ziege gestillt wurde, der man täglich 1 Drachme grauer Quecksilbersalbe bis zur Salivation eingerieben hatte. **Runge** [6])beobachtete sogar Erweiterung der Pupille, wenn er den Harn der mit Belladonna, Stramonium und Bilsenkraut gefütterten Kaninchen ins Auge anderer Thiere brachte.

Der Behauptung, dafs ein örtlicher Kontakt mit den Nervenausbreitungen zur Hervorrufung von Allgemeinwirkungen genüge, widersprechen auf das Entschiedenste theils die bereits angeführten, theils nachstehenden Versuche. Löste **J. Mueller** [7]) die Schenkelnerven von Kröten von allem Schenkelfleisch so los, dafs Unter- und Oberschenkel nur durch Nerven und Knochen mit dem Rumpfe in Verbindnng standen, und tauchte er die also präparirten Schenkel in eine Lösung von essigsaurem Morphin und in eine gesättigte Opiumsolution, worin sie in dieser Stellung lange erhalten wurden, so trat keine Narkotisirung am Rumpfe ein, indem die Thiere noch viele Stunden nachher ein ganz unverletztes Empfindungs- und Bewegungsvermögen zu erkennen gaben. Noch mehr: Sogar die unmittelbare Applikation narkotischer Stoffe selbst auf die Centralorgane des Nervensystems brachte keine Vergiftungsfälle hervor, wie die instruktiven Versuche von **Viborg** und **Krimer** in Bezug auf die Cyanwasserstoffsäure (die nicht einmal vom blosgelegten Gehirn und Rückenmarke aus Toxikationszufälle hervorrief) und von **J. Mueller** und **Stannius** hinsichts des Strychnins darthun, indem nach Ersterem [8]) nicht einmal Zuckungen eintraten, wenn das gepulverte Strychnin auf das nasse Rückenmark eines Frosches applicirt wurde, sondern erst dann, wenn es ins Blut gelangte, nach Letzterem [9]) die unmittelbare Applikation einer ganz gesättigten, salpetersauren Strychninlösung auf das Rückenmark und die Nerven durchaus keine Vergiftungserscheinungen wahrnehmen liefs, woraus sich auf das Augenscheinlichste herausstellt, dafs die Toxikation nur durch Blutvermittelung erfolgt. Die Applikation des Tabaks auf das Gehirn zeigte sich nach **Marcatney** [1]) ganz unwirksam; eine übereinstimmende Beobachtung machte **Krimer** [2]) in Bezug auf das Tabaksöl, welches, auf die Nervenstämme gebracht, durchaus keine Wirkungen zur Folge hatte, während nach **Brodie** 2 Tropfen davon, in den Mastdarm eines Hundes gespritzt, denselben nach 2 Minuten tödteten, und in einem anderen Falle schon durch Einreibung desselben auf eine wunde Hautstelle Vergiftung entstand [3]).

Wenn **Vogt** anführt, dafs der bekannte Versuch des **Kauw Boerhaave** mit der Opiumpille, welche eine halbe Drachme Mohnsaft enthielt, und die nach dem Tode des damit vergifteten Hundes nur einen Gran Verlust an Opium nachwies, auf das Evidenteste darthue, dafs schon die blofse Berührung mit den peripherischen Nervenausbreitungen des Einverleibungsorgans — zumal eines so nervenreichen Gebildes, wie der Magen es ist — zur Erzielung einer Allgemeinwirkung vollkommen ausreiche, so folgt, wie **L. W. Sachs** [4]) richtig bemerkt, daraus nur so viel mit Gewifsheit, dafs auch Opium einen Hund — von welcher Beschaffenheit werde eben nicht gesagt — nach erfolgtem Eingange ins Blut tödten könne, keinesweges aber, dafs der Tod hier durch unmittelbare Nervenleitung erfolgt sei. Was endlich das von **Christison**, **Morgan**, **Addison**, **Chapman** und **Travers** als letzte Stütze für die neurodynamische Theorie der Arzneiwirkungen angeführte Argument betrifft, dafs nämlich die rasche Wirkung der Giftstoffe — wie nicht zu leugnen, weil durch vielfache Versuche erwiesen — in den Cirkulationswegen durch deren unmittelbaren Kontakt mit den Nervenausbreitungen der inneren Gefäfshaut sich genügend erklären lasse, indem hier gewissermafsen durch elektrische Leitung mittelst der Nerven die Wirkung des Giftes mit äufserster und bei den sehr flüchtigen Agentien, wie bei der Cyanwasserstoffsäure, fast mit blitzähnlicher Schnelligkeit den Centralgebilden des Nervenlebens mitgetheilt werde: so ist dieser Grund ganz haltlos, wie aus den bereits angeführten Versuchen von **Barry**, **Boulland** und **Fodera** erhellt, wo theils die Allgemeinwirkung bei verschiedenen Thieren nicht eintrat wenn das in die Wunde eingebrachte Gift durch die Applikation von Schröpfköpfen von der Blutbahn isolirt und nur auf die unmittelbar betheiligte Stelle beschränkt blieb, und wo andererseits Vergiftung erfolgte, selbst wenn in die an beiden Enden unterbundene Arterie ein Gift eingebracht wurde. Als Endergebnifs der **J. Mueller**'schen obenerwähnten Versuche mit den in Opiumlösungen getauchten Froschschenkeln stellte sich heraus: dafs die narkotische Wirkung weder von den Nervenstämmen auf die Aeste, noch rückwärts auf das Gehirn erfolge, vielmehr sich gänzlich auf den Ort der Narkotisation beschränke, dafs die Allgemeinwirkung der narkotischen Stoffe erst durch ihren Eintritt in den Blutstrom geschehe, dafs das narkotisirte Blut Gehirn und Rückenmark narkotisire und diese, auf die Nerven zurückwirkend, Zuckungen hervorbringen. Wenn übrigens für den schnellen Eintritt der Vergiftung in Folge der in den Kreislaufapparat gebrachten Stoffe die unmittelbare Berührung und die Leitung der Gefäfsnerven als Hauptsache angesehen wird, so fragt es sich nur, warum denn diese Wirkung bei der eben so immediaten Berührung des Giftes selbst mit den Centraltheilen des Nervensystems nicht erfolgen will, oder richtiger, nicht erfolgen kann, wie die bereits angegebenen Versuche von **Krimer**, **Viborg**, **Marcatney**, **Mueller**, **Stannius** auf das Ueberzeugendste darlegen. Dafs nun aber das Blut wirklich Träger des Giftes sei, davon zunächst in seinen Vitalitäts- und

1) **Magendie**, *Journal de Physiologie*, T. 3, S. 3.
2) *Journal des progrès des sciences médic.*, 1827, Bd. 3, S. 121.
3) *Die Humoral-Pathologie*, Deutsch von **Steinheim**, Hamburg 1833, S. 41.
4) *Traité elementaire de matiere, médic.*, Paris, 1830, T. 3, S. 58.
5) *Revue médic.*, April 1830.
6) **Berzelius**, *Fünfter Jahresbericht*, 1826, S. 245.
7) *Physiologie*, 3te Auflage, Bd. 1, S. 656.
8) *Physiologie*, Bd. 1, S. 609.
9) **Mueller**'s *Archiv*, 1837, Hft. 2, S. 223.

1) **Orfila**, *Toxicologie générale*, Bd. 2, S. 282.
2) **Horn**'s *Archiv*, 1826, Nov. u. Dec., S. 411.
3) **Rust**'s *Magazin*, Bd. 42, Hft. 3.
4) *Handbuch der praktischen Arzneimittellehre*, 1836, Artikel Opium.

Mischungsverhältnissen afficirt werde, dafs es endlich, mit dem Giftstoffe imprägnirt, die Allgemeinwirkung hervorrufe, ergiebt sich, aufser den genannten Beobachtungen, die für diese Art der Wirkung entschiedenes Zeugnifs ablegen, aus den Versuchen, welche DIEFFENBACH in Gemeinschaft mit HERTWIG [1]) im Veterinärinstitute hierselbst anstellte. Einem gesunden Bauerpferde wurde nämlich Blut aus einem am Hautwurme oder Rotze leidenden Pferde zugeführt, und zwar durch unmittelbare Ueberleitung aus der Karotis des kranken in die Jugularis des gesunden Pferdes. Die auspräparirte und an beiden Enden mit Federkielen versehene Arterie eines Pferdes bildete die Kommunikationsröhre. Zehn Minuten blieben die Thiere mit einander in Verbindung; doch dauerte das Ueberströmen des Blutes nicht ganz so lange. Das gesunde Pferd hatte nach ungefährer Berechnung 7—8 Pfund Blut bekommen. Um das Thier nun nicht durch Gefäfsüberfüllung krank zu machen, wurden aus der Drosselader der anderen Seite während der Dauer der Operation 5 Pfund Blut abgelassen. Am 20sten Tage nach der Transfusion stellten sich an dem operirten gesunden Pferde alle Zeichen der ausgebildeten Wurmkrankheit ein, und bei der wenige Tage darauf vorgenommenen Sektion fanden sich alle diesem Uebel angehörigen pathologischen Erscheinungen. Auch bei anderen Säugethieren entstanden durch Uebertragung von Rotzblut tödtliche Drüsenkrankheiten.

Dafs überhaupt thierische Gifte, namentlich Viperngift, ihre Wirksamkeit vorzüglich dann entfalten, wenn sie ins Blut übergehen, hat bereits FONTANA [2]) durch zahlreiche Experimente dargethan; nach Deutschlands erstem Ophilogen, LENZ [3]) soll schon ein so geringes Quantum Viperngift, als etwa der zehnte Theil eines Wassertropfens beträgt, zur Vergiftung von Thieren und Menschen vollkommen ausreichen, indem beim Bisse der Kreuzotter höchstens so viel davon in die Wunde kommt. Dafs bei allen Ausschlagskrankheiten, vorzüglich den kontagiösen, das Blut Träger und Reproducent des Kontagiums ist, dafs die Eiteraufsaugung ins Blut den Grund des dann hervortretenden typhösen Zustandes abgiebt (DANCE, ARNOT, BALLING, TESSIER [4]) ist gegenwärtig kein Gegenstand des Streites mehr. An einem anderen Orte[5]) habe ich zu erweisen gesucht, dafs auch das Wurstgift absorbirt werde und, ins Blut gelangend, eine Toxikation desselben bewirke, die in ihren hervorstechendsten Erscheinungen mit den Zufällen der exotischen Cholera die gröfste Uebereinstimmung zeigt. Dafs endlich einem grofsen Theile der Krankheiten, und namentlich den entzündlichen, fieberhaften, der Chlorose, einigen Hydrosen, den Rheumatismen, substantielle Veränderungen in der Blutmischung zum Grunde liegen, darüber geben die jüngsten Mittheilungen von ANDRAL und GAVARRET [6]), welche vorzüglich die Proportionsmodifikationen einiger Blutbestandtheile in Krankheiten betreffen, die interessantesten Aufschlüsse, welche die Resultate von 200 Kranken und 360 Aderlässen sind.

LANGENBECK [1]) nahm aus einem *Carcinoma medullare humeri*, welches $2\frac{1}{2}$ Stunden vorher von einem jungen Manne durch Exartikulation dieses Theils entfernt worden, $\frac{1}{2}$ Unze Krebssaft, mengte ihn mit dem von einem Hunde aus der *Arteria femoralis* entzogenen und durch Schlagen vom Faserstoffe befreiten, etwa 8 Unzen betragenden Blute und injicirte dieses in die *Vena femoralis* derselben Extremität. Zwei Monate darauf ward das Thier getödtet, und bei Eröffnung des Thorax zeigten sich auf der Vorderfläche des oberen rechten und linken Lungenlappens je zwei bis drei bläulich-klare, plattrunde Geschwülste von dem Umfange einer Linse, die jungen Karcinomen in der menschlichen Lunge auffallend ähnlich waren und unter dem Mikroskope die Textur des Karcinoms wahrnehmen liefsen. In der Substanz des mittleren Lungenlappens der linken Seite befand sich eine gröfsere, hart anzufühlende, circumskript runde Geschwulst von dem Umfange einer starken Feldbohne. Auf der Durchschnittsfläche bot diese Geschwulst alle Karaktere eines karcinomatösen Tuberkels dar. Zufolge der mikroskopischen Untersuchung bestand sie aus sehr starken, klaren, saftigen Fasern, von der Dicke der Muskelprimitivfasern. Zwischen ihnen fanden sich dicht aneinander gelagerte Zellen (Krebszellen) von $\frac{1}{100}'''$ Durchmesser. In dem der Geschwulst durch Auspressen entzogenen klaren Safte zeigten sich kleinere Zellen, theils von der Gröfse der Blutkörper, theils nur halb so grofs wie diese. Nächstdem enthielt die Geschwulst eine Menge Fett, welches unter dem Mikroskope in der Form weifslicher Fetttropfen erschien. Ganz dieselben mikroskopischen Elemente fanden sich auch in dem Medullar-Karcinom des Humerus, von welchem der eingespritzte Krebssaft entnommen war, und die Aehnlichkeit in der Struktur beider Geschwülste liefs sich nicht verkennen.

Nach NAMIAS, NOVATI und anderen italienischen Aerzten sollen durch das frische Cholerablut Kaninchen, die damit geimpft wurden, daran sterben, bisweilen unter ganz choleraartigen Symptomen. SEMMOLA will indessen durch seine Gegenversuche diese Angabe entkräftigen[2]).

Wenn endlich behauptet wird, dafs die angewandten Stoffe im Blute sich nicht substanziell nachweisen lassen, so mufs dagegen bemerkt werden, dafs allerdings die Gegenwart vieler Arzneisubstanzen im Blute durch TIEDEMANN und GMELIN, WOEHLER, STEHBERGER, MAYER, KRIMER, FICINUS und SEILER, ZELLER und AUTENRIETH, SCHUBARTH, BUCHNER, CANTU, HALLÉ, FODERA, MAGENDIE, FLANDRIN, ORFILA, CHRISTISON, DEVERGIE u. A. durch chemische Reaktion dargelegt worden ist. Ein Umstand, worauf hierbei sehr viel ankommt, und der so oft ganz übersehen wird, ist die zeitige Untersuchung des Blutes, indem sich die diffusibleren und leicht zersetzbaren Stoffe bei längerem Verweilen nicht mehr nachweisen lassen. So konnte LASSAIGNE[3]) nach vorangegangener Einspritzung von 36 Gran essigsauren Morphin in die Schenkelvene eines Pferdes und von 30 Gran desselben Alkaloidsalzes in die Drosselvene eines Hundes, diese Stoffe nach $1\frac{1}{4}$ Stunden in dem aus der Ader gelassenen Blute beider Thiere nicht auffinden, wohl aber, wenn die Blutentziehung bereits 10 Minuten nach der Injektion des essigsauren Morphins vorgenommen wurde. Eben so wenig konnten auch CHRISTISON und COINDET [4]) die Anwesenheit der Sauerkleesäure im Blute durch chemische Reaktion, und zwar weder in der Hüft- noch in der Hohlader, nachweisen, wiewohl sie in einem Falle $8\frac{1}{2}$ Gran davon in die

---

1) *Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien*, Berlin 1833.
2) *Ueber das Viperngift*, Berlin 1787.
3) *Schlangenkunde*, Gotha 1832, S. 90.
4) TESSIER (SCHMIDT's *Jahrbücher*, 1841, Bd. 28, Hft. 2, S. 155) hat zuerst die Genesis des Eiters innerhalb der Vene durch die interessantesten Beobachtungen dargethan.
5) SOBERNHEIM und SIMON, *Toxikologie*, S. 694.
6) *L'Experience*, 1840, No. 163. Die Verfasser stellen vier Klassen von Krankheiten auf, in denen sich solche Veränderungen in den Quantitativverhältnissen einiger Stoffe des Blutes, namentlich des Fibrins, der Blutkörperchen, der festen Stoffe des Serums und des Wassers, konstant erkennen liefsen. Die erste Klasse umfafst Krankheiten, in welchen der Faserstoff beständig vermehrt ist (Hyperfibrination des Blutes); hierher gehören die Phlogosen (die akuten Rheumatismen mitgerechnet); auch in der Lungentuberkulosis fand sich dies Verhältnifs. Die zweite Klasse betrifft die Affektionen, in welchen der Faserstoff niemals vermehrt, oft aber vermindert ist, während gleichzeitig die Blutkügelchen auch in normaler oder vermehrter Quantität vorhanden sind; hierher gehören die Pyrexieen und mehrere Kongestionen und Hämorrhagieen; die dritte Klasse enthält diejenigen Uebel, wo konstante Verminderung der Blutkügelchen gegeben ist; hierher gehören die Chlorosen, einige Hydrosen, das eigenthümliche Leiden, welches auf veraltete Wechselfieber folgt, die besondere Kachexie der Arbeiter, welche seit langer Zeit dem Einflusse der Bleipräparate ausgesetzt waren; die vierte Klasse begreift Krankheiten, in welchen der Eiweifsstoff des Serums vermindert ist; hierher gehört die Brightsche Krankheit.

1) SCHMIDT's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 27, S. 34.
2) SCHMIDT's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 25, S. 104.
3) *Journal de Pharmacie*, 1824, April.
4) HORN's *Archiv*, 1823, Juli u. August, S. 100; Sept. u. Okt., S. 253.

Schenkelvene gespritzt hatten und die Untersuchung nach dem bereits nach 30 Sekunden erfolgten Tode des Thieres vornahmen, womit auch v. POMMER'S [1]) Resultate völlig übereinstimmen, indem auch ihm die Auffindung der in die Schenkelvene eingebrachten Oxalsäure nirgends im Blute gelingen wollte.

Da nun hier ein stoffiger Uebergang ins Blut stattgefunden, und dessenungeachtet keine Spur des eingespritzten Giftes entdeckt werden konnte, so mufs angenommen werden, dafs die Sauerkleesäure im Blute selbst eine Zersetzung erlitten, und namentlich mit den Bestandtheilen desselben Verbindungen eingegangen sei, in denen sie im veränderten Zustande nicht mehr zu finden ist. Ja, es ist nach HUENEFELD [2]) sehr wahrscheinlich, dafs eine jede absorbirte Säure durch das freie Alkali des Blutes zu einer Salzverbindung sich konstituirt, dafs davon ein Theil zu kohlensaurem Alkali, ein anderer Theil aber nicht zersetzt, sondern durch die mit dem Harn gebildete Phosphor- und Milchsäure wieder frei werde oder auch in seinem Salzzustande verbleibe. Findet sich doch das unbezweifelt im Blute vorhandene Eisen mit dem Hämatin (LE CANU'S Hämatosin) in einer so innigen Verbindung, dafs die gewöhnlichen Reagentien es nicht nachweisen, und dasselbe erst nach der Einäscherung des Blutes oder durch Einwirkung des Chlors auf Hämatin zu entdecken ist. Und selbst darüber ist man nicht einig, ob es sich im oxydischen oder regulinischen Zustande im Blute befinde; für erstere Ansicht stimmen LE CANU, DENIS, ROSE, BOUCHARDAT, HUENEFELD und J. F. SIMON; für die letztere BERZELIUS und MULDER. Letzterem ausgezeichneten Chemiker ist es neuerdings gelungen [3]), den Nachweis zu liefern, dafs das Eisen im Hämatin in der That im Metallzustande vorhanden sei. Aus seinen Versuchen ergiebt sich nämlich, dafs das Hämatin bei der Behandlung mit Chlor seinen Eisengehalt gänzlich verliere, und dafs es sich mit einer aequivalenten Menge chloriger Säure verbinde, als das trockene Hämatin an Chlor absorbirt (in dem Verhältnisse, dafs 1 At. metallisches Eisen durch 12 At. Säure ersetzt werden kann).

Die neuerdings von DEVERGIE in Gemeinschaft mit HENRY fortgesetzten Versuche [4]) führten zu den interessanten Resultaten, dafs das Blut selbst in normalem Verhältnisse stets kleine Mengen Blei und Kupfer (als Sulphate) enthalte, und auch Mangan darin selten fehle. DEVERGIE bemerkt jedoch, dafs sich die geringe Menge von Blei in den organischen Flüssigkeiten nicht direkt durch Reagentien nachweisen lasse, wohl aber durch Incineration derselben. Die Genesis dieser Stoffe kann nur aus den Nahrungsmitteln sich herschreiben, zumal da nach MEISSNER, BOUTIGNY und SARZEAU Kupfer sich auch in mehreren Vegetabilien findet, wie nach Lezterem [5]) im Weizen, im Kaffee, in der China, Färberröthe, in den Meliloten, Mohnköpfen, Bittersüfsstengeln, im Fleckschierling, rothen Fingerhut, in der Belladonna u. s. w., nach GUENTHER [6]) auch im grünen Thee.

Betrachten wir überhaupt die Menge Salze, welche im Blute enthalten sind, so kann man nicht umhin, anzunehmen, dafs ein grofser Theil derselben aus den Nahrungsmitteln dahin gelange. Wir sprechen hier nur die Vermuthung aus, dafs die Alkalikarbonate des Blutes durch allmählige Umwandlung der organischen Salze sich bilden — der Analogie zufolge, dafs nach WOEHLER pflanzensaure Verbindungen als kohlensaure durch den Urin ausgeschieden werden (s. unten) — dafs ferner das Natron-, Kalk- und Talkphosphat, so wie das Kalisulphat des Blutes theilweise ihre Säuren aus dem Albumin, Kasein, Fibrin, kurz aus den Proteinverbindungen der Nahrungsmittel und zwar durch Oxydation des in ihnen vorhandenen Schwefel und Phosphorgehaltes erhalten, wie ein Gleiches HUENEFELD [1]) hinsichts der Sulphate und Phosphate des Harnes hervorhebt.

1) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1828.
2) *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Berlin, 1841, Bd. 2, S. 269.
3) *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839, S. 409.
4) *Annales d'Hygiène*, 1840, Juli, S. 180—188.
5) *Journal de Pharmacie*, 1837, Nov.
6) *Journal für praktische Chemie*, 1837, Bd. 10.

Eine andere Bemerkung von J. F. SIMON giebt für diese Ansicht von der Genesis der Sulphate und Phosphate im Blute eine noch stärkere Analogie. „In der Milch — sagt derselbe [2]) — finden sich nach meinen und BERZELIUS' Beobachtungen keine schwefelsauren Salze präexistirend, aber sie werden stets in der zur Asche verbrannten Milch nachgewiesen, da sich alsdann der Schwefel des Kaseins beim Verbrennen zu Schwefelsäure oxydirt."

In Wien sind Pferde mit eisenhaltigem Futter unterhalten worden und haben, entsprechend der Quantität des Eisens, eine verschiedene Menge rother, färbender Bestandtheile des Blutes gezeigt. Auch das Blut armer, schlechtgenährter Individuen enthält nach VERRUEL die nicht gehörige Menge Kruor [3]).

ANDRAL und GAVARRET [4]) gaben den chlorotischen Kranken Eisen und untersuchten einige Zeit darauf das Blut, wo sich alsdann die Zahl der verschiedenartig verminderten Blutkügelchen, die von ihrer mittleren Zahl 127 auf die Zahl 28, noch häufiger zwischen 60 und 50 und zwischen 50 und 40 herunterkamen, wieder sichtbar sich mehrte. In einem Falle, z. B. wo vor der Verordnung des Eisens das Blut nur 46 Tausendstel an Kügelchen enthielt, bot es deren, nach dem Eisengebrauche, 95 dar. Die Anwesenheit der Kohlensäure, des Stickstoffes und Sauerstoffes im Blute, und zwar im arteriellen und venösen, ist durch MAGNUS [5]) ganz evident nachgewiesen worden.

MAYER [6]) konnte das in die Lungen gespritzte Kaliumeisencyanür im Blute durch salz- und schwefelsaures Eisenoxyd in dem danach gebildeten grünen oder blauen Niederschlage nachweisen. SAMUEL WRIGHT [7]) entdeckte bei einer mit *Secale cornutum* vergifteten Dachshündin im Blute Spuren dieses Mittels. Bei einem Kaninchen, welches nach der Konsumtion von 46 Unzen Mutterkorn in der 12ten Woche starb, zeigten sich das Herz und die gröfseren Aderstämme voll dünnen venösen Blutes, welches deutliche Spuren von Mutterkorn enthielt. TIEDEMANN und GMELIN [8]) fanden schwefelblausaures Eisenkali im Blute eines Hundes, dem dieses Eisensalz innerlich beigebracht worden; schwefelsaures Eisenoxydul aber in den Gekrösvenen, in der *Vena azygos*, im Pfortaderblute, so wie im Blute der *Vena coronaria* des Magens. BOUCHARDAT [9]) erwähnt eines Falles von Vergiftung durch Schwefelsäure, wo diese Säure auch im Blute durch den Geruch und die chemische Reaktion (durch letztere jedoch nicht sicher) sich zu erkennen gab. FICINUS und SEILER [10]) entdeckten im Blute Blei- und Silbernitrat; auch TIEDEMANN und GMELIN fanden das Blei nach Anwendung des essigsauren Bleioxyds; C. G. MITSCHERLICH [11]) konnte es nicht mit Sicherheit darstellen. DEVERGIE [12]) hat im Blute eines an Bleitoxikation Verstorbenen dieses Metall auf dem Wege der Incineration und nach einer eigenen Methode nachgewiesen. Er erhielt aus 7 Unzen Blut 0,050 Grammen Blei. AUTENRIETH und ZELLER [13]) fanden es in

1) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 191.
2) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Bd. 1, S. 375.
3) FRORIEP'S *Notizen*, 1841, No. 363, S. 174.
4) *L'Experience*, 1840, No. 163.
5) POGGENDORF'S *Annalen*, Bd. 40, S. 583.
6) MECKEL'S *Archiv*, Bd. 3, Hft. 4.
7) *Edinb. Journ.*, 1840, No. 142.
8) *Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut übergehen*, Heidelberg 1820.
9) SCHMIDT'S *Jahrbücher*, 1838, Bd. 18, S. 153.
10) *Zeitschrift für Natur- und Heilkunde*, Bd. 2, Hft. 3.
11) *Ueber die Wirkungen des essigsauren Bleioxyds*; MUELLER'S *Archiv*, 1836.
12) *Annales d'Hygiène*, 1840, Juli, S. 180.
13) *Experimenta quaedam circa effectus hydrargyri in animalia viva*, Tübingen 1808.

dem der trockenen Destillation unterworfenen Blute; eben so SCHUBARTH[1]), COLSON und BUCHNER[2]); Letzterer erhielt aus 7 Unzen Blut ¼ Gran regulinisches Quecksilber aus dem Blutkuchen eines Kranken, bei dem die Inunktionskur bis zur Salivation angestellt wurde. LEBKUECHNER[3]) fand Kupfer im Blute; Letzterer nach Einspritzung von 4 Gran schwefelsaurem Ammoniak in die Bronchien einer Katze in dem Serum des aus der Karotis gesammelten Blutes, und wies darin durch Schwefelwasserstoffgas und Hydrothionammoniak den Kupfergehalt nach. Salpetersaures Kali fand RENARD[4]), Chlorammonium HUENEFELD[5]) und GROGNIER[6]), Jod fanden CANTU[7]), TIEDEMANN und GMELIN, BENNERSCHEIDT[8]) und BUCHANAN; Baryt entdeckten TIEDEMANN und GMELIN nach Anwendung von Chlorbaryum; Arsenik entdeckte unlängst WEIDNER[9]) im Blute, eben so ADELMANN, MAYER, FICINUS und SEILER.

Die Aufsaugung der Galle ins Blut ist durch TIEDEMANN und GMELIN erwiesen. Ein Gleiches gilt vom Harnstoff, namentlich in pathologischen Zuständen. So fanden ihn CHRISTISON[10]) und J. F. SIMON[11]), REINY[12]) und REES[13]) im Blute, und zwar die beiden Ersteren im Blute eines am *Morbus Brightii* Leidenden, REINY im Choleablute und REES im Blute eines Diabetischen.

Durch Geruch wurden im Blute erkannt: Cyanwasserstoffsäure[14]), Terpentinöl[15]), Alkohol[16]), Kampher[17]), Moschus[18]), Asand[19]), dippelsches Thieröl[1]), Schwefelwasserstoffgas[2]); an der Farbe mehrere Pigmente, wie der Krappwurzel[3]), des Indigo[4]) u. s. w.

Nächst dem Blute sind innerlich oder auch blos äufserlich angewandte Arzneistoffe in den organischen Abscheidungen angetroffen worden. Sehr zahlreich sind die im Harnexkrete entdeckten Substanzen, worüber vorzüglich TIEDEMANN und GMELIN, WOEHLER und STEHBERGER Versuche angestellt haben. Es wurde bereits erwähnt, dafs nach Anwendung von Karbonaten und Bikarbonaten des Natrons oder Kalis der Harn deutliche alkalische Reaction an den Tag legt. VETTER theilt mir mit, dafs seinen vielseitigen Beobachtungen und chemischen Untersuchungen zufolge, der Harn solcher Individuen, die an Grieskonkrementen und Lithiasis leiden, nach dem Gebrauche der Natronkrene, zumal das künstlich bereitete *Eau de Vichy* schon nach kurzer Zeit eine starke alkalische Reaktion offenbare; die Kohlensäure liefs sich durch starkes Aufbrausen erkennen. Derselbe erwähnt[5]), dafs der Urin eines Kranken, welcher einer sehr mageren Diät unterworfen war und täglich eine Gabe von 4 Skrupeln Natronbikarbonat erhielt, in einer Masse von 4 Unzen nicht weniger als die Aequivalente für 24 Gran alkalischen Bikarbonates gab, und da die Menge des täglich ausgeschiedenen Urins gegen 40 Unzen betrug, so wurde auf diesem Wege ein Gehalt von 4 Drachmen jenes Salzes ausgeschieden, welche bedeutende Menge nur dadurch erklärlich ward, dafs der Patient zu gleicher Zeit gesättigte Potaschenbäder erhielt. Nächst den Quellen zu Vichy, über deren Heilkräftigkeit gegen Steinbildung vermöge ihres Reichthums an kohlensaurem Alkali CHEVALLIER bereits vor einigen Jahren der Akademie der Medicin zu Paris Berichte erstattet hat, ertheilt auch der Gebrauch der, vorzüglich Kalkkarbonat enthaltenden Quellen von Narzan, VETTER's Versuchen zufolge, gleichsfalls dem Harnexkrete einen alkalischen Karakter und verhindert die Bildung von harnsaurem Griese. Ja, CHEVALLIER[6]) fand bei einem Versuche, dafs ein 34 Gran schwerer Stein, nachdem er einige Tage in dem Wasser von Vichy gelegen, 26 Gran verloren hatte. LANDERER[7]) beschreibt einen Fall, wo ein stinkender Fufsschweifs, dessen Hauptbestandtheil, wie aus der aciden Reaktion hervorging, eine saure Substanz (Buttersäure, oder doch mindestens eine mit dieser analoge Fettsäure) bildete, durch alkalische Mittel innerlich und äufserlich (zu Fufsbädern) benutzt, fast ganz und zuletzt durch Umwickelung der Füfse mit in *Liquor Kali carbonici* getränkten Tüchern vollständig gehoben wurde.

J. F. SIMON[8]) nahm 10 Gran Kaliumeisencyanür früh nüchtern; nach 20 Minuten fand er die Gegenwart des Salzes im Urin. Derselbe[9]) nahm 6 Gran Jodkalium und prüfte den Harn von 5 zu 5 Minuten auf folgende Weise: Zuerst setzte er Stärkemehlkleister hinzu, schüttelte gehörig und tröpfelte dann behutsam frisch bereitetes Chlorwasser hinzu. Bereits nach 10 Minuten zeigte sich das Jodkalium im Urin durch ein lebhaft blaue Farbe; so fand

---

1) HORN's *Archiv*, 1823, November. Es wurde 1 Quart Blut aus der Halsvene eines Pferdes abgelassen, dem Quecksilber bis zur beginnenden Salivation eingegeben worden; eben so wurde eine gleiche Menge Blut bei der Sektion aus dem Herzen, den grofsen Gefäfsen und Lungen aufgesammelt und beides der trokkenen Destillation unterworfen. In dem dadurch erhaltenen Stinköl (*Oleum anim. foetid.*) fanden sich, nach Auflösung desselben in Alkohol und Filtriren, auf dem Filter zwischen den ungelöst gebliebenen Theilen des Oels deutlich wahrnehmbare Quecksilberkügelchen. Eine blanke Kupfermünze, die früher in das Oel gelegt worden, erhielt eine ganz weifse Farbe und wurde amalgamirt. Aus dem mit kochendem Alkohol abgespülten, in verdünnter Salpetersäure gelösten und mit Jodkalium gefällten quecksilberhaltigen Rückstande erhielt SCHUBARTH einen orangegelben Niederschlag (Jodquecksilber), und die Richtigkeit dieses Resultates wurde durch einen angestellten Gegenversuch mittelst eines Tropfens von salpetersaurem Quecksilberoxydul-Oxyd unumstöfslich dargethan; woraus sich daher ergiebt, dafs im Blute dieses Pferdes Quecksilber, wenngleich nur in geringer Menge, vorhanden war.

2) *Revúe médic.*, 1828, Jan. u. Febr.; *Toxikologie*, 2te Aufl., S. 739.

3) *Utrum per viventium animal. membran. et vasorum parietes materiae ponderabiles permeare queant nec ne*, Tübingen, 1819.

4) *Journal de Pharm.*, Bd. 10, S. 314.

5) *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 90; das Blut des mit Chlorammonium vergifteten Kaninchens, zwischen 2 Glasplatten bis auf einige kleine Fugen verklebt und in den Exsikkator gelegt, schied deutlich Salmiakkrystalle aus.

6) CHRISTISON, *Abhandlung über die Gifte*, Weimar 1831, Nachtrag.

7) *Journal de Chem. médic.*, Bd. 4, S. 383.

8) MERAT et de LENS, *Dictionaire universelle de matière médicale*, Paris, 1831, Bd. 3, S. 627; BENNERSCHEIDT fand es im Blut eines Patienten, bei dem längere Zeit Jodsalbe angewandt worden.

9) *Medic. Centralzeitung*, 1841, No. 19.

10) *On granular degeneration of the Kidneys*, Edinburg, 1839.

11) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Bd. 1, S. 242.

12) *Lond. medic. Gaz.*, 1838, Januar.

13) *Lond. medic. Gaz.*, 1838—39, Vol. 1, S. 316.

14) EMMERT, in MECKEL's *Archiv*, Bd. 4, 1818, S. 20; SCHUBARTH, HORN's *Archiv*, 1823, Juli, August, S. 51; HUFELAND, dessen *Journal*, 1815, St. 1, S. 55;

15) FICINUS und SEILER, *a. a. O.*, Bd, 2, Hft. 5.

16) MAGENDIE (*Vorlesungen über organische Physik*, Leipzig 1840, S. 15.) und der verstorbene Professor der Chirurgie an der Hochschule zu Freiburg, Hofrath BECK, nahmen Beide den deutlichen Alkoholgeruch — Letzter in dem Blute der Schlüsselbeinvene einer dem Trunke ergebenen und im Rausche verstorbenen Frau wahr. Als nämlich diese, zufällig bei der Sektion verletzte Ader geöffnet wurde, verbreitete sich ein, allen Anwesenden auffallender Geruch nach Branntwein (HERR, *Ueber den Einflufs der Säfte auf die Entstehung der Krankheiten*, Freiburg 1834, S. 36).

17) TIEDEMANN und GMELIN, *a. a. O.*

18) TIEDEMANN und GMELIN, *a. a. O.*

19) Die Mitglieder der medicinischen Gesellschaft zu Philadelphia spritzten eine Mischung aus Asandtinktur (½ Unze) und eine koncentrirte Lösung des Kaliumeisencyanürs (1 Unze) in den nachher mit einer Ligatur versehenen Mastdarm einer Katze; nach 33 Minuten verbreitete das Blut aus der Karotis und der Droselader einen auffallenden Geruch nach Asand und Weingeist (FRORIEP's *Notizen*, Bd. 3, No. 49, S. 69.

1) TIEDEMANN und GMELIN, *a. a. O.*

2) MARX, *die Lehre von den Giften*, Göttingen 1829, Bd. 1, Th. 2, S. 157.

3) Nach RUTHERFORD soll die in reichlicher Menge genommene Färberröthe dem Blute eine merklich rothe Farbe ertheilen (SCHWARTZE, *Systematische Arzneimittellehre*, 3te Auflage, Leipzig 1834, Bd. 2, Abth. 2, S. 241).

4) TIEDEMANN und GMELIN, *a. a. O.*; BARBIER (*Traité elementaire de Matière médicale*, Paris 1830, Bd. 3, S. 398) erwähnt eines merkwürdigen Falles, wo in dem entzogenen Blute eines Frauenzimmers, welches sich absichtlich mit einer mit Wasser verdünnten Lösung des Indigs in Schwefelsäure vergiftete, ein schwarzblaues Serum sich zeigte.

5) HUFELAND's *Journal*, 1837, S. 9 u. 111.

6) *Académie de Médic. de Paris*, 1836, Sitzung vom 25. Okt.; SCHMIDT's *Jahrbücher*, 1837, S. 269.

7) BUCHNER's *Repert.*, 1838, Bd. 13, Hft. 3.

8) *Die Frauenmilch nach ihrem chemischen und physiologischen Verhältnisse*, Berlin 1838, S. 73.

9) *a. a. O.*, S. 75.

er es auch nach 1 und 2 Stunden, und zwar alsdann so stark, dafs die ganze Flüssigkeit fast schwarz wurde; eben so nach 6 Stunden; selbst nach 13 Stunden liefs sich das Mittel noch wahrnehmen [1]). Auch DIETERICH und VETTER[2]) konnten deutliche Spuren der Reaktion auf Jod im Urin wahrnehmen, letzterer nachdem 1 Stunde und 10 Min. vorher ein halber Skrupel Jodkalium in einer wässerigen Lösung gereicht worden. Aus den neuesten, von ORFILA[3]) in Gegenwart einer zahlreichen Zuhörerschaft gemachten und in toxikologischer Beziehung sehr belehrenden Versuchen ergiebt es sich, dafs eine grofse Anzahl von Hunden, welche mit 20 — 30 — 50 Centigrammen gepulverten Arseniks vergiftet worden, selbst dann, wenn die Speiseröhre unterbunden war, gerettet wurden, wenn die Thiere — nach Anwendung von Diuretika — reichlich urinirten. Bei 34 Hunden, die dadurch vergiftet wurden, dafs 1 Decigramm Arsenikpulver in das Zellgewebe des inneren Theils des Schenkels eingebracht wurde, war das Gift im Urine. Auch die Thiere, welche durch Anwendung des Brechweinsteinpulvers auf das Unterleibzellgewebe, und zwar in stärkerer Gabe, als zur Tödtung hinreicht, vergiftet wurden, kamen alle durch, wenn es gelang, sie durch wässerige und diuretische Getränke zum reichlichen Uriniren zu bringen. Bei 5 Hunden brachte ORFILA an der Innenfläche der Schenkel in das Zellgewebe 1 Decigramm Brechweinstein und behandelte die Thiere mit diuretischen Mitteln. Ein einziger Hund starb, der fast gar nichts urinirt hatte. Der Harn der vier übrigen Hunde, welche durchkamen, enthielt Brechweinstein; einige Zeit nach der Vergiftung konnte dieser darin nicht mehr aufgefunden werden. Auf gleiche Weise wurden Opiumvergiftungen dem Versuche unterworfen. ORFILA hoffte durch harntreibende Arzneistoffe die durch Opium gehemmten Sekretionen anzuregen; er gab mehreren Hunden 2 — 4 — 6 Grammen Opium, konnte aber bei zwölf Hunden, trotz der Anwendung der kräftigsten Diuretika, keine Harnausscheidung bewerkstelligen. Im Urin der vergifteten Thiere fand er die Reaktionen des Morphiums und der Mekonsäure wieder, konnte jedoch diese beiden Körper nicht isolirt darstellen [4]).

Chinin entdeckten LANDERER[5]) — im Harne eines Wechselfieberkranken, der grofse Gaben Chinin, zuletzt selbst zu ʒj (!) nahm, fanden sich 39 Gran davon als gefärbtes, reines Chininsalz —, LAVOILLIER, PIORRY und neuerdings QUEVENNE[6]). Salpetersaures, schwefelsaures, chlorsaures und schwefelblausaures Kali (Schwefelcyankalium), Kaliumeisencyanür, weinsaures Nickeloxydkali, Weinsäure (an Kalk gebunden), Benzoë-, Bernstein- und Gallussäure fand WOEHLER. Salpetersaures Kali gehört nach PEREIRA [1]) zu den Substanzen, die sich am leichtesten im Urine wiederfinden lassen; es ist in demselben vorhanden, wenn ein in den Urin getauchtes und dann getrocknetes Papier wie Zunder verbrennt; borsaures Natron entdeckten darin TIEDEMANN und GMELIN; Quecksilber fanden darin CANTU [2]), JOURDA [3]) und BUCHNER, Gerbsäure C. G. MITSCHERLICH [4]), Citronen- und Apfelsäure MORICHINI [5]), Süfsmandelöl FERNEL [6]), BACHETONI, BARBIER [7]) (letzterer berichtet, dafs man bei einem jungen, an einem Nervenfieber und Ischurie leidenden Mädchen durch den Katheter Harn bekam, welcher Süfsmandelöl enthielt, das Patientin 3 Tage früher eingenommen hatte; RAYER, welcher dieses Faktum anführt, hält es um so mehr für ungewöhnlich, als er viele Male den Harn nach Einspritzung öliger Lavements untersucht hat, ohne Oel im Harne zu bemerken) [8]); streng riechende Stoffe, wie Terpentin- und Wachholderöl (erkennbar am Veilchengeruch des Harns), Knoblauch (knoblauchartig riechender Urin), Asand, Moschus (nach BRUGNATELLI), *Viola tricolor* (nach Katzenurin riechender Harn), Baldrian und Kastoreum (myrrhenartig riechender Urin), Kampher [9]), so wie die Pigmente mehrerer Pflanzenstoffe, namentlich: des Indigo, der Rhabarber, des Gummigutt, der Färberröthe, des Kampechenholzes, des Safrans, des Chelidoxanthins — das Gelb der Schöllkrautwurzel (HUENEFELD)[10]) — der Heidel- und Maulbeeren, schwarzen Kirschen (der Harn wird nach dem Genusse derselben durch Alkali gegrünt; nach Säure röthet er sich; WOEHLER) wurden gleichfalls darin entdeckt.

Mehrere Arzneisubstanzen werden in anderen chemischen Verhältnissen im Urin angetroffen, indem sie theils schon in den ersten Wegen, theils im Blute, theils aber auch in den Harnorganen selber ganz oder theilweise zerlegt und anders kombinirt darin ausgeschiewerden. So erleiden nach WOEHLER die pflanzensauren Salze (weinsaures, essig- und citronensaures Kali und Natron), wie bereits erwähnt, eine derartige Umwandlung, dafs sie theilweise als Karbonate dieser Alkalien im Urin gefunden werden; Jod hat O'SHAUGHNESSY [11]) bei einem damit vergifteten Hunde schon nach 40 Minuten im Urin als Hydriodsäure endeckt; Schwefel wird schon im Magensekrete theilweise in Schwefelwasserstoff umgewandelt und in dieser Gestalt nach WOEHLER auch im Harn angetroffen, eben so Schwefelkalium, und zwar theils als Schwefelwasserstoff, theils als (sehr reichlich) schwefelsaures Kali (WOEHLER); blausaures Eisenoxydkali wird als Oxydulsalz ausgeschieden (WOEHLER).

Es ergiebt sich ferner die Anwesenheit mehrerer Arzneistoffe im Harnexkrete auch dadurch, dafs diese Flüssigkeit die Wirkung der ihr beigemischten Substanzen hervortreten läfst. So beobachtete RUNGE, dafs der Harn von mit Belladonna, Stechapfel und Bilsenkraut gefütterten Kaninchen, in das Auge eines anderen Thieres gebracht, deutliche Pupillenerweiterung, und LANGSDORF, dafs der Urin nach dem Genusse des Fliegenschwamms, wie die Koräken an sich selber beobachteten, eine weit narkotischere Wirkung ausübe, als wenn das Mittel dem Magen einverleibt wurde.

In der Hautabscheidung sind gleichfalls mehrere Arzneistoffe, und zwar meist durch ihren specifischen Geruch und die

---

1) Interessant sind auch beide Versuche aus dem Grunde — der eigentlich dazu aufforderte — dafs beide Stoffe, sowohl das Kaliumeisencyanür wie das Jodkalium und zuletzt das Magnesiasulphat, einer Stillenden gereicht, in der Milch der Frauenbrust nicht entdeckt werden konnten, ein Resultat, dafs demnach mit dem von PELIGOT (*Annales de chimie et de phys.*, 1836, August) in offenbarem Widerspruch steht, der diesen Uebergang bei der Anwendung des Jodkalium, Chlornatrium, Natronbikarbonat in die Milch einer Eselin betrachtet zu haben angab, so dafs es allerdings, wie auch J. F. SIMON (*a. a. O.*, S. 78) versichert, sehr wahrscheinlich ist, dafs auch andere zur Säftemasse nicht gehörende mineralische Stoffe von der Milch nicht aufgenommen werden (s. jedoch weiter unten).

2) GRAEFE's *Journal*, 1840, Bd. 29, Hft. 3; HUFELAND's *Journal*, 1837, St. 9, S. 109.

3) FRORIEP's *Notizen*, 1841, No. 364, S. 153.

4) Diese Versuche sind deshalb so wichtig, weil sie hinsichts der Behandlung der Vergiftung andere, der Erfahrung mehr angepafste Normen aufstellen. Harntreibende Mittel, wenn sie, die Thätigkeit der uropoëtischen Organe kräftig in Anspruch nehmend, eine reichliche Diurese hervorrufen, wirken auf die günstigste Weise gegen Arsenikvergiftungen und heben dieselben, weilsie von den ersten Stunden der Krankheit an den absorbirten und an die Gewebe vertheilten Arsenik nach Aufsen führen; alle excitirenden, sogenannten nervenbelebenden, analeptischen Mittel, so wie die tonisirenden (China) vermochten nichts. Dasselbe günstige Resultat der Diuretika zeigte sich bei den Vergiftungen durch Brechweinstein, und dürfte, dem Gesetze der Analogie zufolge, höchst wahrscheinlich bei anderen Metallvergiftungen sich so verhalten. Den Ausleerungen (durch Mund und After, um das Gift aus dem Darmkanal auszuscheiden) und der Anwendung der diuretischen Mittel (um das bereits Absorbirte durch den Harn zu eliminiren) müsse jedesmal die Blutentziehung vorangehen, so oft eine entzündliche Reaktion vorhanden sei. Ueber das Eisenoxydhydrat, gegen welches viel zu erinnern sei (!), will ORFILA sich in der Folge erklären.

5) BUCHNER's *Repertorium*, 1836, Bd. 5, Hft. 2

6) *Pharmaceut. Centralblatt*, 1838, No. 49.

1) *Vorlesungen über Materia medica*, Leipzig, 1838, S. 24.

2) CANTU, *a. a. O.*, erhielt aus 60 Pfund Harn 20 Gran reducirtes Quecksilber.

3) CHRISTISON, *a. a. O.*, S. 407.

4) *Lehrbuch der Arzneimittellehre*, Bd. 1, Abth. 3, S. 576.

5) WOEHLER, *a. a. O.*, Hft. 1, S. 139.

6) *Pathologia*, L. 3, Cap. 16, *de urinis*). Er sagt: „*Nonunquam animadverti ex potu oleo, hoc cum urina fluxisse.*

7) BARBIER sah nach der Anwendung von süfsmandelölhaltigen Lavements deutliche Oeltröpfchen auf dem Harn schwimmen (*Traité elementaire de la matière médicale*, Bd. 2, S. 502).

8) *L'Expérience*, 1839, No. 42.

9) *Revue médic.*, 1829, Sept., Bd. 2, S. 280.

10) *Chemie und Medicin*, Bd. 2. S. 280.

11) CHRISTISON, *a. a. O.*, im Nachtrage, S. 62.

eigenthümliche Färbung des Schweifses entdeckt worden. So theilen Kampher [1]), Moschus [2]), Safran, Asand, Beifufswurzel [3]), Knoblauch, Zwiebeln und andere Stoffe ihren Geruch; Indigo [4]) und Rhabarber [5]) hingegen ihre Pigmente dem Hautsekrete mit. Jod ward darin von **Cantu**, Quecksilber von **Buchner** [6]) nachgewiesen. **Dieterich** [7]) hat die Beobachtung gemacht, dafs sich das Jod im Nasenschleim durch den Geruch zu erkennen gäbe, der sich auch in den Wohnzimmern der mit Jod innerlich behandelten Individuen vorfinde, zum Beweise, dafs es sich auch durch Transpiration aus dem Körper scheide. Bei längerem Gebrauche schwefelhaltiger Mittel schwärzen sich die mit dem Hautsekrete in Berührung gebrachten Metalle; auch erhalten silberne Uhren solcher Kranken ein gelbliches bis braunes Kolorit [8]). In der Lungenausdünstung sind Arzneisubstanzen durch **Tiedemann**, **Breschet**, **Milne Edwards**, **Magendie**, **Orfila**, **Hertwig**, **Wedemeyer** u. A. an ihrem karakteristischen Geruche entdeckt worden. Hierher gehören aufser den obengenannten, mit einem specifiken Riechstoffe begabten Mitteln: Wein, Alkohol, Kampher, Tertin- und Dippelsches Thieröl, Schwefelkalium (als Schwefelwasserstoffgas), Phosphor (als phosphorige Säure verdampfend), Schwefelkohlenstoff; ferner mehrere, mit einem flüchtigen oder scharfen Arom versehene Stoffe, wie Vanille, Zimmet, Nelken, Anis, Fenchel, Kümmel, Meerrettig, Pfeffer u. s. w. **Breschet** und **Milne Edwards** [9]) spritzten in das Bauchfell mehrerer Hunde mit Kampher gesättigten Weingeist; 3 Minuten darauf verrieth die ausgeathmete Luft den alkoholischen und nach 6 Minuten den Kamphergeruch. Kampher, in das Brustfell injicirt, in die Vene infundirt oder als Klystir eingespritzt, bot dasselbe Phänomen dar; 2 Drachmen desselben Mittels, mit Fett in die Inguinalgegend eingerieben, liefsen den specifiken Geruch deutlich in der Lungenausdünstung erkennen [10]), eben so nach dem durch grofse Gaben Kampher herbeigeführten Tode während der Sektion [11]). Eine halbe Unze Asandtinktur wurde in den Mastdarm einer Katze gespritzt und derselbe mittelst Ligatur verwahrt; bereits nach 4 Minuten konnte man den alkoholischen und nach 22 Minuten den specifiken Geruch des Asands an der ausgeathmeten Luft wahrnehmen [12]); dasselbe erfolgte, wenn **Tiedemann** [13]) Kampher, Alkohol, Knoblauch- und Meerrettigsaft Terpentinöl und Schwefelkohlenstoff in die Schenkelvene injicirte. Knoblauch, in die Fufssohlen eingerieben oder als Lavement angewandt, offenbarte seinen eigenthümlichen Geruch gleichfalls an der Lungenausdünstung [14]). **Hertwig** beobachtete, dafs nach der inneren Anwendung von Schwefelkalium (bei Pferden) die ausgeathmete Luft gewöhnlich während einer kurzen Zeit den penetranten Geruch des Schwefelwasserstoffgases verbreitetete. **Worbe** [1]), **Orfila** [2]) und **Hertwig** [3]) beobachteten beim inneren Gebrauche des Phosphors in toxikatorischer Gabe Entwickelung starker phosphoriger Dämpfe aus den Lungen; ein Gleiches sahen **Tiedemann**, **Magendie** und **Milne Edwards** nach Injektionen des in Oel gelösten Phosphors in die Schenkelvene, in das Brust- und Bauchfell. Der Athem eines durch Infusion des schwefelhaltigen Wassers von **Barèges** in die Vene getödteten Thiers schwärzte nach **Magendie** [4]) ein Papier, das in eine Bleisalzlösung getaucht war.

Im Speichel entdeckte **Buchner** [5]) Quecksilber und erhielt in einem Falle aus 7 Pfund dieser Flüssigkeit ein 0,005 Gran betragendes Merkurialkügelchen. C. G. **Mitscherlich** [6]) konnte es jedoch darin nicht auffinden. **Cantu** [7]) und **O'Schaughnessy** [8]) entdeckten Jod im Sekrete der Speicheldrüsen. Dafs bei längerer Anwendung von Metallpräparaten der Geschmack eine metallische Beimischung erhalte, ist durch ärztliche Erfahrungen dargethan.

Fleckschierling, Tabak, Rhabarber, Knoblauch und Essig, von verschiedenen Applikationswegen aus in den Körper eingeführt, sollen ihren specifischen Geschmack [9]) und Safran nach **Gibson** [10]) seine eigenthümliche Farbe dem Speichel mittheilen. Dafs selbst die Thränenfeuchtigkeit nicht verschont bleibe von dieser durch Absorption vermittelten substantiellen Einwirkung, ergiebt sich aus einer hierher gehörigen, sehr interessanten Beobachtung von **Fricke** [11]), derzufolge Individuen, die unter dem Einflusse des Jodkaliums stehen oder dieses Präparat vor Kurzem gebraucht haben, wenn ihnen zur Beseitigung von Ophthalmieen Quecksilberchlorür als Streupulver in das Auge gebracht wird, in Folge der jodhaltigen Thränen und Bildung von Jodquecksilber im Gewebe des Auges äufserst heftige Reizung empfinden.

Der Uebergang vieler Arzneistoffe in die Milch ist durch die neueren Versuche mit der Eselsmilch von **Peligot** [12]) dargethan worden. Dahin gehören: das Natronbikarbonat (es geht reichlich in die Milch über und ertheilt ihr eine starke Alkalinität), das Natronsulphat (in sehr schwachem Verhältnisse und erst dann merklich hervortretend, nachdem es 3 — 4 Mal, und zwar in der Gabe von 1 Unze auf einmal, gegeben worden), das Jodkalium (konnte gleichfalls nur dann erst konstatirt werden, nachdem das Thier 3 Grammen davon genommen hatte), Eisen- und Zinkoxyd, salpetersaures Wismuthoxyd (als Hydrat genommen und mit Honig verbunden). Dahingegen konnten Kalinitrat, Schwefel-Kalium und Natrium, die Quecksilbersalze und das Chininsulphat, trotz der sorgfältigsten Untersuchungen des Serums und des Käsestoffes der Milch, und obschon diese Substanzen in grofsen Gaben beigebracht wurden, nicht wiedergefunden werden [13]). Hierher gehört auch der von **Barbier** [14]) erwähnte Fall, wo bei einem Kinde narkotische Vergiftungszufälle eintraten und mehrere Stunden anhielten, welches die

---

1) *Revue medicale*, 1829, Sept.

2) J. **Graves** beobachtete auch einen pathologischen Schweifs bei einem an Säuferwahnsinn Leidenden von so durchdringendem moschusartigen Geruch, dafs dieser durch sämmtliche Nebenzimmer sich verbreitete (*Dublin Journ.*, 1837, Juli).

3) **Hufeland's** *Journal*, Bd. 65, St. 3.

4) **Stahly**, *de epilepsia*, Ofen, 1832; doch konnten weder **Roth** (**Hecker's** *Annalen*, 1835, Bd. 1, S. 17) noch **Ideler** (*Vereinszeitung*, 1835, No. 6) an den im Berliner Charitékrankenhause damit behandelten Kranken die von **Stahly** angegebene blaue Färbung des Schweifses wahrnehmen, wohl aber die dunkelviolete des Harnexkrets.

5) **Voigtel's** *Arzneimittellehre*, Bd. 2, S. 499.

6) *Toxikologie*, 2te Auflage, S. 539. „Einem syphilitischen Kranken, der innerlich mit Quecksilberchlorid behandelt wurde, ward weifses Filtrirpapier auf den blofsen Leib gelegt, dasselbe mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen und die Flüssigkeit abgedampft. Es war darin eine hinreichende Menge Quecksilber aufgelöst, so dafs es durch einen hineingestellten Kupferstreifen leicht regulinisch dargestellt werden konnte."

7) **Graefe's** *Journal*, 1840, Bd. 29, Hft. 3.

8) **Huenefeld**, *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 289.

9) *Repertoire générale d'Anatomie et de Physiologie pathologique*, 1826, T. 2, S. 174 u. 178..

10) **Westrumb**, *Physiologische Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen*, Hannover, 1825, S. 25.

11) **Hertwig's** *Arzneimittellehre für Thierärzte*, S. 361.

12) **Froriep's** *Notizen*, Bd. 3, S. 69.

13) *Die Ausdünstung der Lunge, durch Versuche erläutert*, in **Tiedemann's** und **Treviranus** *Zeitschrift für Physiologie*, Bd. 5, Hft. 2.

14) **Richter's** *Arzneimittellehre*, Bd. 3, S. 415.

---

1) *Mémoire lue à la sociét. méd. d'Emulation*, 1825.

2) *Toxicologie générale*, T. 1, S. 56.

3) *a. a. O.*, S. 861.

4) *Vorlesungen über das Blut*, Leipzig, 1840, S. 184.

5) *Toxikologie*, 2te Aufl., S. 539.

6) *De salivae indole in nonnullis morbis*, Berlin, 1834, S. 25.

7) *Journal de chem. méd.*, T. 2, S. 291 u. 394.

8) **Christison**, *a. a. O.*, im Nachtrage.

9) **Herr**, *über den Einflufs der Säfte auf die Entstehung der Krankheiten*, S. 55, Freiburg, 1834.

10) **Meckel's** *Archiv*, Bd. 4, Hft. 3.

11) *Annalen der Pharmacie*, Bd. 24, S. 74.

12) *Gazette médicale de Paris*, 1839, No. 40.

13) Dafs J. F. **Simon** Jodkalium, Kaliumeisencyanür und Magnesialsulphat, einer Stillenden gereicht, in der Milch nicht entdecken konnte, ist bereits mit dem Bemerken desselben erwähnt worden, wie es ihm wahrscheinlich sei, dafs die mineralischen, zur Säftemasse nicht gehörigen Stoffe von der Milch nicht aufgenommen werden; er verwahrt sich jedoch — im Gegensatze zu **Peligot** — diesen Satz als einen allgemeinen apodiktisch hinzustellen (*Die Frauenmilch*, Berlin, 1838, Seite 78).

14) *Traité elementaire de matière médic.*, T. 3, S. 58.

Milch einer Amme getrunken, die kurz zuvor eine starke Gabe der gewürzhaften Opiumtinktur zu sich genommen hatte [1]), und ein anderer von DELILLE [2]) der medicinischen Akademie vorgetragener Fall, wo ein syphilitisches Kind durch die Milch einer Ziege, der man täglich 1 Drachme der grauen Quecksilbersalbe eingerieben, worauf auch Salvation entstand, nach einem Monate vollkommen hergestellt wurde.

Nächstdem sind aber auch die angewandten Arzneistoffe in den Organgeweben angetroffen worden. So fand WIBMER [3]) nach dem 14- und 17tägigen Gebrauche des Bleikarbonats und Bleiacetats das Metall durch chemische Reaktion in der Leber, im Rückenmark und in den Muskeln, und nach mehrwöchentlicher Anwendung des Kupfersulphats in der Substanz der Leber Kupfer abgelagert; PICKEL [4]) im Gehirn regulinisches Kupfer und metallisches Quecksilber.

CHRISTISON [5]) führt einen von BRODELET beobachteten Fall an, wo stecknadelkopfgrofse Quecksilberkügelchen im Zungen- und Stirnbein, im Sternum und in der Tibia gefunden wurden; ähnliche Fälle beobachteten OTTO und FRICKE [6]), und VOIGTEL [7]) erwähnt mehrere derselben, wo man in den Knochen solcher Individuen, die längere Zeit dem Einflusse des Quecksilberchlorids ausgesetzt waren, regulinisches Quecksilber bei der Destillation entdeckte. Arsenik fand EMMERT [8]) im Rückenmarke der mit dieser Säure vergifteten Thiere. Zufolge der neuen Versuche von ORFILA [9]), DANGER und FLANDIN [10]) findet sich der Arsenik nach tödtlichen Vergiftungen in allen Organgeweben wieder. Aus den von LESUEUR und ORFILA [11]) vorgenommenen Versuchen ergiebt sich, dafs man das Morphin in Kadavern nachweisen könne, die bereits längere Zeit in der Erde gelegen haben. Den neuesten Versuchen des letzteren Arztes und Chemikers zufolge [12]), findet sich der Brechweinstein, nach Vergiftungen damit, in allen Organen, in vorzüglicher Menge aber in der Leber und den Nieren, und in diesen auch noch ziemlich lange nach der Toxikation. Da er übrigens von den thierischen Flüssigkeiten und den Organen zum Theil zersetzt und unlöslich gemacht wird, so müsse man, um das Antimon nachzuweisen, die ganzen Organe, und vorzugsweise Leber und Niere, trocknen, mit Salpetersäure verkohlen und die erhaltene Kohle ganz so behandeln, wie es ORFILA für Arsenikvergiftungen vorschreibt [13]), selbst die Anwendung des MARSH'schen Apparats nicht ausgeschlossen. Die Natur der erhaltenen Metallanflüge ist dann auf die bekannte Art näher nachzuweisen. WEDEMEYER [14]) fand im *Plexus choroideus* und im Pankreas reducirtes Silber, welches ein epileptischer Kranker in Form des Silbernitrats längere Zeit genommen hatte; nächstdem waren alle inneren Theile mehr oder weniger dunkelblau gefärbt. MAYER [15]) entdeckte das eingespritzte Kaliumeisencyanür in allen festen Gebilden, mit Ausnahme der Nerven und Muskeln. Nach REIL und JOHN [1]) soll sich Schwefel in den Knochen solcher Individuen gefunden haben, die lange in Schwefelminen gearbeitet.

Färberröthe läfst sich in den Knochen der damit gefütterten Thiere durch die krapprothe Färbung leicht erkennen. Die neuesten Versuche, welche FLOURENS [2]) mit der Färberröthe an sehr jungen Tauben anstellte, denen die gepulverte Krappwurzel unter das Futter gemischt wurde, bestätigen dies. Es geht indessen aus ihnen hervor, dafs sich blos die Knochen und die knöchernen Partieen davon roth färben, die Bänder, die Sehnen, die Knorpel aber ihre gewöhnliche Farbe behalten. Die belehrenden Versuche, welche neuerdings JAMES PAGET in dieser Hinsicht angestellt [3]), führten zu dem Resultate, dafs sich jedes neu abgesetzte Knochentheilchen nur im Momente der Abscheidung roth färbt, dafs sich in die Zwischenräume neue Knochensubstanz absetzt, dafs aber schon vorhandene Knochensubstanz nicht, oder doch nur durch den Absatz neuer Substanz in die Interstitien gefärbt wird, und dafs das Wiederweifswerden der durch das Krapproth gefärbten Knochen von einer allmählig erfolgenden Zersetzung dieses Pigments abhängt. BELCHIER und FLOURENS fanden auch, dafs der Schmelz der Zähne nicht so wie der knochige Theil davon gefärbt werde [4]). Ein Gleiches gilt von dem Farbstoffe des Kampechenholzes [5]). OGSTON [6]) fand bei der Oeffnung einer Frau, die sich im Rausche ertränkte, in den Gehirnhöhlen eine 4 Unzen betragende Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften des Weingeistes darbot; auch COOKE und WOLF [7]) entdeckten bei solchen Individuen, die dem übermäfsigen Genusse weingeistiger Getränke huldigten, im Gehirn einen ganz deutlichen Alkohol-Geruch und Geschmack. LIPPICH'S [8]) Beobachtungen stimmen hiermit überein. Indigo und Blei fanden FICINUS und SEILER [9]), Kaliumeisencyanür TIEDEMANN und GMELIN, und Quecksilber ZELLER [10]) in der Galle.

Was endlich ganz unleugbar diese Aufnahme der Arzneistoffe in die Blutbahn bekundet, ist der Umstand, dafs nach äufserer Anwendung in von der Applikationsstelle fernen Gebilden Wirkungen erfolgen. So bringt das Einathmen arsenikhaltiger Dämpfe, die Applikation der arsenigen Säure auf die Schleimhaut der Nase [11]), der Scheide [12]), ja selbst auf die unversehrte Kopfhaut [13]), die be-

1) In einem ähnlichen Falle, wo die Amme ein spirituöses Getränk genossen hatte, und hierauf das Kind alle Zufälle der Berauschung zeigte, diagnosticirte der grofse Arzt HEIM sogleich, und wie es sich erwies, ganz richtig, die *causa proxima* derselben.

2) *Revue médicale*, 1830, März.

3) *Tractatus de effectu plumbi in organism. animal. san.*, München 1829; s. auch dessen Schrift: *Die Wirkungen der Arzneimittel und Gifte*, Bd. 4, München, 1840, Seite 257.

4) BUCHNER'S *Toxikologie*, 1ste Ausgabe, S. 433

5) *Abhandlung über die Gifte*, S, 408.

6) MARX, *die Lehre von den Giften*, Göttingen 1827, Th. 1, Abth. 2, S. 163.

7) WIBMER, *a. a. O.*, Bd. 3, S. 46.

8) MARX, l. c. B. 1, Abth. 2, S. 184.

9) *Annales d'Hygiène publique*, 1839, No. 42.

10) *Le Temps*, 1841, vom 15. Februar. Jedoch widerlegen die Resultate von DANGER und FLANDIN die von ORFILA (*a. a. O.*, No. 44) gemachte und von DEVERGIE (*Annales d'Hygiène*, 1840, Juli) bestätigte Entdeckung, dafs nämlich auch im normalen Verhältnisse des Körpers ein geringer Arsengehalt in den Knochen enthalten sei.

11) *Journal de Chimie médic. et de toxicologie*, 1828, Juni.

12) *Mémoires de l'acad. roy. de médec.*, T. 8, S. 509—522; *Pharmaceut. Centralblatt*, 1840, No. 37.

13) *Annales d'Hygiène publique*, 1839, No. 44.

14) HORN'S *Archiv*, 1824, St. 2, S 297.

15) MECKEL'S *Archiv*, Bd. 3, Hft. 4.

1) *Chemische Tabellen des Thierreiches*, S. 44.)

2) *Gazette médicale de Paris*, 1840, No. 7.

3) FRORIEP'S *Notizen*, 1839 und 1840.

4) HUENEFELD, *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 231.

5) GIBSON, in MECKEL'S *Archiv*, Bd. 4, Hft, 3.

6) *Treatise on Nervous diseases*, T. 1, S. 222.

7) CHRISTISON, *a. a. O.*, S. 944; RUST'S *Magazin*, Bd. 25, S. 126.

8) SCHMIDT'S *Jahrbücher*, 1841, Bd. 30, Hft. 2, S. 286.

9) *Versuche über das Einsaugungsvermögen der Venen*, in der *Zeitschrift für Natur- und Heilkunde*, Bd. 2, S. 380 u. 366.

10) REIL'S *Archiv für die Physiologie*, Bd. 8.

11) FODERE, *Médec. légale*, Bd. 4, S. 226.

12) Hierher gehört jener in den *Actis regiae societatis Hafniensis*, 1792, Bd. 3, S. 178 mitgetheilte merkwürdige Kriminalfall, wo ein Dänischer Landmann 3 Frauen durch Einbringen einer Mischung von Mehl und Arsenik in die Scheide unmittelbar nach vollzogenem Beischlaf vergiftete. Eines ähnlichen Falles erwähnt ANISAUX (HENKE'S *Zeitschrift für die Staatsarzneikunde*, 1821, Bd. 2, S. 187), wo einer Frau unter tödtlichen Wirkungen Arsenikpulver während des Begattungsgeschäfts von ihrem Manne in die Scheide eingebracht wurde. Der mit der ersten Untersuchung Seitens des Kopenhagener Medicinal-Kollegiums beauftragte Dr. MANGOR hat durch Versuche an weiblichen Thieren (Stuten), denen auf demselben Applikationswege arsenige Säure beigebracht worden, ähnliche Resultate erhalten.

13) So führt SCHULZE (KNAPE'S und HECKER'S *kritische Annalen der Staatsarzneikunde*, Bd. 1, S. 143) einen nach 21 Tagen tödtlich verlaufenden Vergiftungsfall an, wo der Arsenik statt Haarpuder angewandt wurde; bei der Sektion fand man eine heftige Magenentzündung. Einen anderen analogen Fall erzählt DESGRANGES (*Recueil periodique de la sociét. méd. de Paris*, T. 6, S. 22), wo die Vergiftung durch Anwendung einer arsenikhaltigen Pomade zur Vertilgung des Kopfungeziefers entstand; es traten alle die Arseniktoxikation karakterisirenden Erscheinungen ein, und nur mit genauer Noth ward das Leben erhalten.

kannten Erscheinungen der Arsenikvergiftung hervor. DASSIT [1]) theilt 4 Beobachtungen mit, wo Chininsulphat, in Salbenform in die Achselhöhlen eingerieben, das Wechselfieber vollständig beseitigte; RACIBORSKI [2]) führt 10 und LIEBER [3]) 50 Fälle von Intermittenten an, wo die endermatische Anwendung des Chinins radikale Heilung bewirkte. Aehnliche Erfahrungen machten A. L. RICHTER, LICHTENSTAEDT, GERHARD, LEHMANN, KRAMER, LEMBERT, BARTELS, MARTIN, CHOMEL, SPERANZA [4]) u. A.. In 2 von HEYMANNS [5]) und A. L. RICHTER [6]) mitgetheilten Fällen traten Vergiftungserscheinungen durch das endermatisch angewandte Morphium und Strychnin ein. Dafs durch längeren Jodgebrauch, selbst in der äusseren Anwendung in Salbenform, die sogenannten Jodsymptome, und namentlich die Konsumtion der Frauenbrust [7]), erfolgen könne, dafs ferner Quecksilber selbst bei seiner von den Salivaldrüsen sehr fernen Anwendung Speichelflufs hervorrufe, Bleitoxikationen selbst durch äufsere Einwirkung bleihaltiger Mittel entstehen, sind eine durch Erfahrung begründete Thatsache. In einem Falle brachte schon die blofse Applikation der getrockneten Tabaksblätter auf Brust und Unterleib die Vergiftungserscheinungen des Tabaks zu Wege [8]). Nach SCHERVEN, HUTCHINSON, BRODLAY und GAITSKELL [9]) ruft der Brechweinstein, auf die unversehrte Haut eingerieben, Erbrechen hervor, und KRIMER [10]) fand, dafs schon 2 Gran, in eine tiefe Wunde gebracht (die er sich selber im Oberarme machen liefs), nach 2 Stunden 7maliges Erbrechen bewirkten. Die von KOEHLER, BALK, KRAUSS [11]), GRAEFE [12]) und DIEFFENBACH [13]) gemachten Versuche stimmen damit überein.

PELLETAN [14]) beobachtete einen Fall, wo ein Kind von 2 Monaten, dem ein 15 Tropfen der gewürzhaften Opiumtinktur enthaltendes Cerat auf eine ganz unbedeutende Hautexkoriation gelegt und hier 24 Stunden gelassen wurde, alle Zufälle der Narkose darbot; und CHRISTISON [15]) erwähnt, dafs die Applikation eines opiumhaltigen Breiumschlags auf das Skrotum gleichfalls die ausgebildetsten narkotischen Erscheinungen hervorrief; ja HUFELAND [16]) sah selbst von einem Stück Opium, welches lange Zeit an einem heissen Tage in der Hand gehalten wurde, alle Symptome narkotischer Wirkung.

Durch so viele und so vielseitige Versuche und Beobachtungen ist denn die Absorption der Arzneistoffe, ihre Ueberleitung in das Blut — und es läfst sich auf Grund dieser Beispiele der Schlufs ziehen, dafs überhaupt alle Arzneikörper zur Entfaltung einer über die Applikationssphäre hinausgreifenden, allgemeinen Wirkung diesen Weg nehmen müssen, sollte auch die chemische Reaktion dies nicht überall bestätigen —, ihre Ausscheidung im veränderten und unveränderten Zustande aus den grofsen Reinigungswegen des Organismus und ihre substanzielle Ablagerung in den Geweben desselben erwiesen, damit aber auch die Wichtigkeit anerkannt worden, über die materiellen Metamorphosen, welche die Arzneisubstanzen von ihrer Aufnahme, Umwandlung, Zerlegung oder unzerlegten Neuverbindung mit den organischen Stoffen im Magensekrete an, bis zu ihrer Ausscheidung durch die dafür bestimmten Organe erfahren, zu verfolgen, und namentlich ihr physiologisches Verhalten zu den Blutbestandtheilen, so weit dies auf diesem noch kaum angebauten Gebiete realisirbar ist, zu erforschen. Wie nämlich das Blut das flüssige Vermittelungsorgan für alle Gewebezellen abgiebt und deren Selbsterhaltungsthätigkeit durch das ihnen zugeführte Bildungsmaterial immerdar anregt, also wird es auch die in eigenthümliche Kombination mit seinen Bestandtheilen getretenen Arzneisubstanzen allen Zellen zuleiten und diese dadurch in ihren Lebensprocessen unmittelbar bethätigen. Man hätte glauben sollen, dafs die Verinnerung der Arzneistoffe durch das Medium des Blutes von selbst sich verstehe, da einer hier auch mit dem Worte zutreffenden Analogie zufolge, ja auch Alles, was im geistigen Organismus seine Wirkungen entfalten soll, zuvor unablässig *in succum et sanguinem* der immerfort kreisenden Gedankenbahn aufgenommen werden mufs; allein die irrige, ganz unphysiologische Vorstellung, die man sich von dem Arzneistoffe machte, dessen ideale Seite — die Summe seiner Kraft, das sogenannte Dynamische — man von der realen — dem materiellen Substrate, das chemische Moment — einseitig lostrennte, und die von Hause aus zu sehr idealisirten Nerven allein als die Recipienten und Leiter dieser Idealität des Arzneikörpers betrachtete — VOGT, MORGAN, ADDISON, JOHNSON, CHAPMAN, neuerdings auch TRAVERS [1]) —, war lediglich Schuld, dafs man den wahren Zusammenhang der Wirkung nicht erkannte und das physiologische Verhältnifs der Säfte zu den Arzneistoffen ganz ausser Auge verlor, während doch gerade von der richtigen Einsicht in die Natur dieses Wechselprocesses auch die Kenntnifs der Arzneiwirkung abhängt.

Veränderungen der Arzneistoffe innerhalb der Blutbahn. Wenn nun auch der substanzielle Uebergang der Arzneikörper in die Blutbahn zur Entfaltung allgemeiner Heilreaktionen (Wirkungen) eben so sehr dem Begriffe des Organismus entspricht — dem nur durch Erschliefsung seines Innern, nicht aber durch blos äufsere, und daher auch blos äufserlich bleibende Berührung beizukommen ist —, als auch durch die entschiedensten Thatsachen festgestellt wurde, so ist dadurch noch nicht erklärt, welche Metamorphosen sie innerhalb dieses Lebenskreises erfahren, welche eigenthümliche Verbindungen sie hier mit den Bestandtheilen des Blutes eingehen, und wie sich die Autonomie der Blutzellen, dieser mikroskopischen Individualitäten, gegen die Eingriffe des Fremdartigen in die flüssigen Kreise ihres Lebens verhalte. Dieser Zweig der Heilmittellehre ist noch im Embryonalzustande; die drückenden objektiven Schwierigkeiten geben zwar Raum zu mehr oder minder wahrscheinlichen Analogieen, lassen jedoch keine sicheren Schlüsse daraus ableiten. Haben doch erst die hämatologischen Untersuchungen von LE CANU [2]), DENIS [3]), BERZELIUS [4]), MULDER [5]), J. F. SIMON [6]), HUENEFELD [7]), R. WAGNER [8]), J. MUELLER [9]),

---

1) *Bulletin de Thérapeutique*, 1839, T. 16, S. 273.
2) *Journal hebdomadaire*, 1835, No. 36 und 37.
3) CASPER'S *Wochenschrift*, 1833, S. 834.
4) SOBERNHEIM'S *Arzneimittellehre*, 3te Ausgabe, Berlin, 1840, S. 416.
5) CASPER'S *Wochenschrift*, 1837, No. 24.
6) *Vereinszeitung*, 1834, No. 36.
7) Einen solchen Fall von Absorption der Brustdrüse beobachtete jüngst DRUMOND (SCHMIDT'S *Jahrbücher*, 1841, Bd. 30, S. 287).
8) HUFELAND'S *Journal*, 1801, St. 1, S. 157. Der Fall ist um so merkwürdiger, als er bei einer ganzen Husaren-Eskadron vorkam, die aus Ungarn nach Galizien verlegt, auf diese Weise die Mauthbeamten zu täuschen suchte.
9) CHRISTISON, *a. a. O.*, S. 500; MARX, *a. a. O.*, Th. 1, Abth. 2, S. 133.
10) HORN'S *Archiv*, 1816, S. 294.
11) SOBERNHEIM und SIMON, *Toxikologie*, S. 305.
12) *Bericht üb. d. klin.-augenärztl. Institut zu Berlin f.* 1817 *u.* 1818.
13) *Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien*, Berlin 1833, S. 50.
14) *Journal de Chimie médic.*, T. 7, S. 250.
15) *Abhandlung über die Gifte*, S. 746.
16) HUFELAND'S *Journal*, Bd. 69, St. 1, S. 24.

1) *Ueber konstitutionnelle Nervenreizung*; in FRICKE'S *Zeitschrift für die gesammte Medicin*, 1836, Hft. 3, S. 450.
2) *Etudes chimiques sur le sang humain*, Paris, 1837.
3) *Essai sur l'application de la chimie à l'etude physiologique du sang de l'homme*, Paris, 1838.
4) *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 1—110.
5) *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839.
6) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Berlin, 1840.
7) *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, und: *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Berlin, 1841.
8) *Zur vergleichenden Physiologie des Blutes*, Erlangen, 1833 und dessen Nachträge von 1838 und 1839.
9) *Handbuch der Physiologie*, Berlin, 1838, Bd. 1.

C. H. SCHULTZ[1]), NASSE[2]), MAGENDIE[3]), HAMBURGER[4]) ein helleres Licht theils über die normalen und anomalen Verhältnisse, theils über die chemischen Reaktionen des aufserhalb der Kreisbahn befindlichen Blutes verbreitet — welche letzteren jedoch, in dieser Unmittelbarkeit des Experiments genommen, keinen Schlufs auf den innerhalb seiner Bahn kreisenden Lebenssaft gestatten, im Ganzen mehr ein allgemein chemisches, denn ein ärztliches Interesse gewähren, und die ganze Breite der oft sich widersprechenden Resultate als zu benutzendes Material nicht nur dem mikroskopirenden und analysirenden Fleifse des Auges und der Hand, sondern auch vorzüglich den synthetischen Operationen des Begriffes zu fernerer Bearbeitung übergeben [5]).

Die Bestandtheile des Blutes sind den komparativen Analysen LE CANU's und DENIS's zufolge: Proteingebilde (Albumin, Fibrin und Globulin; die ersteren beiden im Blutserum, das letztere in den Blutzellen), Farbstoffe (der gelbe oder das Hämaphäin im Blutserum, der rothe oder das Hämatin in den Blutzellen, mit dem Globulin verbunden), extraktive Stoffe (Alkohol-, Spiritus- und Wasserextrakt), Fette und Fettsäuren (Cholesterin, Serolin — von *Serum* und *Oleum* gebildet —, Cerebrin, Oel- und Margarinsäure), Salze (die Phosphate und Karbonate des Kalks, der Magnesia und des Natrons, die Chloride des Natriums und Kaliums, die öl- und margarinsauren Verbindungen des Natron, milchsaures Natron, Natronalbuminat, Kalisulphat), Gase (Sauerstoff, Stickstoff,

---

1) *System der Cirkulation*, Berlin, 1836 und HUFELAND'S *Journal*, 1838, Stück 4.

2) *Das Blut in mehrfacher Beziehung*, Bonn, 1836.

3) *Lecons sur le sang et les alterations de ce liquide*, Paris, 1839, deutsch von KRUPP, unter dem Titel: MAGENDIE'S *Vorlesungen über das Blut*, Leipzig, 1839.

4) *Experimentorum circa sanguinis coagulationem specimen primum*, Berlin, 1839.

5) Wiewohl, wie gesagt, die Versuche mit den aufserhalb des lebenden Zusammenhanges gebrachten Blute für die medikamentösen Beziehungen der Arzneistoffe nur einen untergeordneten Werth haben, da, wie nachgewiesen, viele und gerade die differentesten Substanzen in einer durch das Magensekret und die organischen Substanzen des Mageninhalts (Albumin, Kasein) schon modificirten, bereits mehr homologisirten Verbindung in den Blutstrom übertreten, und demnach ganz anderweitige Wirkungsverhältnisse dargeboten werden, wenn die Mittel von diesem Wege aus in die Blutbahn gelangen, als durch ihre unmittelbare Infusion in die Vene, oder bei der immediaten Berührung derselben mit dem exkorporirten Blute — denn überall in der Natur sind es leise Vermittelungen, zarte Uebergänge, welche die Zwischenglieder ihrer Phänomene bilden, — so können sie bisweilen doch dazu dienen, einige, wenn auch nur approximative Analogieen in Bezug auf die innerhalb des Körpers vor sich gehenden Processe an die Hand zu geben. Folgendes sind die Endergebnisse der HUENEFELDschen Versuche, die wir jedoch nur auf die arzneilich gebräuchlichen Substanzen beschränken. Die Blutkörperchen und ihre Kerne lösende Stoffe sind: Aetzammoniak, Aetzkali, Aetznatron, Seife, Galle, Essigsäure, Cyanwasserstoffsäure. Aehnlich wirken: Alkohol, Aether, Terpentinöl, ätherisches Oel, Schwefelkohlenstoff. Bis zu den Kernen lösen auf: Wasser, kohlensaures Ammoniak und alle geprüften Ammoniaksalze, salpetersaures Ammoniak, das Karbonat und Bikarbonat des Kalis und Natrons, Bromkalium, Borax, Chlorbaryum, Chlorkalcium, Chlornatrium, koncentrirte Essig-, Phosphorsäure, Chlorwasserstoffsäure und Citronensäure, ferner Phosphor, Chlor und Jod — die wahrscheinlich nur durch Säurebildung lösend wirken — von Metallsalzen Bleiacetat und Kupferacetat — höchst wahrscheinlich gleichfalls durch Abscheidung der freien Essigsäure. — Auffallende Veränderungen im Blute bringen hervor: chlorsaures Kali, Bromkalium; indifferent verhalten sich in dieser lösenden Beziehung: Magnesiakarbonat und Sulphat, Natron- und Kalisulphat, Natronphosphat, Natronkarbonat, das Bikarbonat des Kali, Kali- und Natronnitrat, einfaches und doppeltes Kalitartrat, Brechweinstein, Kohlen- und Borsäure, Morphin, Strychnin, Veratrin, essigsaures Morphin, chlorwasserstoffsaures Koniin, Anemonin, Kampher. Die Säuren bringen sämmtlich Verdickungen und Bräunungen des Blutes hervor; die Basen, zumal die löslichen, verdicken erst, späterhin aber erzeugen sie eine Verdünnung, falls sie nicht zu koncentrirt angewendet werden (wahrscheinlich auch durch Bildung einer geringen Menge Ammoniak); Alkalien, besonders die kohlensauren, ändern die Farbe des Blutes ins Bräunlichgranatfarbene.

HAMBURGER's Versuche über die Gerinnung des Blutes durch verschiedene Substanzen sind sorgfältige Wiederholungen der MAGENDIEschen Experimente. Die Versuche wurden alle in folgender Weise angestellt: In kleine Cylindergläschen, auf welchen nach einem beliebig angenommenen Einheitsmaafse mehrere gleiche Raumtheile genau verzeichnet waren, wurden verschiedene Quantitäten bald koncentrirter, bald verdünnter Auflösungen der chemischen Stoffe gebracht und zu diesen eine ebenfalls bestimmte Menge frisch aus der Ader von Menschen oder Thieren (Ochsen, Kalb, Schaafen, Kaninchen, Schweinen) fliefsenden Blutes hinzugelassen. Das Blut, das in dem Augenblicke der Eröffnung des Blutgefäfses direkt in die Gläschen flofs, konnte den Veränderungen, die es sonst durch die längere Berührung mit der atmosphärischen Luft erleidet, rasch und ungehindert entgehen und hatte deshalb ohne Zweifel noch alle Eigenschaften, die es innerhalb der Gefäfse besitzt. Das auf diese Weise sehr schnell aufgefangene Blut wurde mit der Auflösung der chemischen Stoffe durch öfteres, jedoch vorsichtiges, Umdrehen der Gläschen aufs Innigste vermischt. Zu gleicher Zeit wurde in einem anderen Gläschen, worin sich jedoch keine Auflösung irgend einer chemischen Substanz befand, frisches Blut aufgefangen, um die Zeitunterschiede zwischen der natürlichen, d. h. selbstständigen, nur vermöge der eigenthümlichen Natur des Faserstoffs erfolgenden, Gerinnung des unvermischten Bluts und der künstlichen, d. h. der durch die Einwirkung chemischer Stoffe auf das aus den Gefäfsen fliefsende Blut hervorgebrachten Koagulation wahrnehmen zu können.

I. Säuren. — A. Mineralsäuren. a) koncentrirte. Sie zeigten auf frisches Blut dieselbe chemische Wirkung, die sie auf Eiweifs oder Faserstoff ausüben. Das Blut wurde sogleich fest und schwarz; wie zur Kohle gebrannt. b) verdünnte. Sehr interessante Resultate gewähren die Versuche mit den verdünnten Säuren. Wurden nämlich 10 bis 12 Tropfen von Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Phosphorsäure mit einer verhältnifsmäfsig grofsen Quantität Wasser verdünnt und frisch aus der Ader gelassenem Blute beigemischt, so erfolgte keine Koagulation, sondern es entstand eine braunschwarze, schmierige, bald ölartige, bald syrup- oder theerähnliche Flüssigkeit, die auch nach vielen Tagen noch dieselben Eigenschaften zeigte. Bei stärkerer oder schwächerer Koncentration zeigten auch arsenige Säure und Alaun, die ihrer chemischen Natur nach mit den Säuren nahe genug verwandt sind, dieselben Erscheinungen der Koagulation oder der Verflüssigung. B. Pflanzensäuren. Sie verhielten sich im Allgemeinen wie die diluirten Mineralsäuren und bewirkten nur in Folge gröfserer oder geringerer Koncentration (sie wurden sogar trocken gepulvert und nur mit wenigen Tropfen Wasser befeuchtet angewandt) eine geringere oder bedeutendere syrups- oder ölartige Verflüssigung des Bluts. Die durch ihren Ueberschufs an freier Säure den vegetabilischen Säuren gleich wirksamen sauren Pflanzensalze, wie *Cremor tartari* und Kleesalz, brachten dieselben Veränderungen hervor.

Um zu ermitteln, welchen Bestandtheilen des Blutes, ob dem Faserstoff oder dem Kruor, die Veränderungen zuzuschreiben seien, welche die Anwendung jener Substanzen in der Konsistenz und Farbe des Bluts hervorbrachte, befreite der Verf. Schaafblut durch sorgfältiges Schlagen von seinem Faserstoffe, so dafs es seine Fähigkeit, freiwillig zu gerinnen, dadurch verlor. Wenn diese nur Kruor enthaltende Flüssigkeit mit einer auf die oben angeführte Weise verdünnten Mineral- oder Pflanzensäure, oder selbst koncentrirte Lösung einer Pflanzensäure innig gemischt wurde, so entstand im Augenblicke der Berührung beider Stoffe nicht allein die karakteristische braunschwarze Farbe, sondern auch jene klebrige, schmierige, bald öl-, bald syrupähnliche Masse.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs der Faserstoff unter diesen Verhältnissen gar keine oder eine unwesentliche Veränderung erleidet, dafs dagegen der Kruor des Bluts durch die chemischen Stoffe auf eine eigenthümliche Weise alienirt werde.

II. Alkalien und alkalische Salze. — A. Alkalien. Ammonium, Kali und *Natron causticum* verhinderten die Gerinnung des Bluts, erzeugten jedoch keine hellrothe, sondern eine braunschwarze Farbe. B. Alkalische Salze. Die kohlen- und essigsauren Salze verhinderten in jedem Koncentrationsverhältnisse die Gerinnung des Bluts und machten es hellroth. Dagegen zeigten die schwefelsauren Salze, je nach der stärkeren oder schwächeren Koncentration ihrer Lösung, eine doppelte Eigenschaft. Es bewirkte nämlich eine stark koncentrirte Lösung derselben hellrothe Färbung und Verhinderung der Gerinnung. Wurde dagegen die Auflösung durch Zusatz von vielem Wasser möglichst verdünnt, so trat die künstliche Gerinnung des damit vermischten frischen Blutes sehr rasch und viel früher ein, als die freiwillige Koagulation des unvermischten Blutes. Auch besafs das mit der verdünnten Lösung behandelte Blut nicht die sonst durch die alkalischen Salze hervorgerufene hellrothe sondern eine dunklere, mehr braunschwarze Farbe. Schwefelsaure Kalkerde bewirkte sogleich ein braunrothes Koagulum. Die hydrothionsauren Salze verhinderten zwar die Gerinnung des frischen Bluts, erzeugten aber eine braunschwarze, ölige, jedoch von der schmierigen, syrupsartigen Masse, welche die verdünnten Mineralsäuren hervorbrachten, durchaus verschiedene Flüssigkeit. MAGENDIE schreibt ihnen irriger Weise eine Gerinnung befördernde Eigenschaft zu. Die salzsauren Salze, mochten sie in koncentrirten oder verdünnten Lösungen angewendet werden, machten das Blut flüssig und hellroth. Eine koncentrirte Auflösung von *Kali chloricum* bewirkte rasch ein schwarzes Koagulum. Wurde eine gleiche Quantität der koncentrirten Lösung von *Natron phosphoricum* und frischen Blutes mit einander vermischt, so entstand eine hellrothe Flüssigkeit. War dagegen die Menge einer verdünnten Auflösung geringer, als die des frischen Blutes, so zeigte sich ein hellrothes Koagulum, welches auch MAGENDIE beobachtet hat. *Kali nitricum* erzeugte unter jedem

Kohlensäure), Eisen (im Hämatin), Schwefel, Phosphor, Wasser. Diese Bestandtheile kommen — mit Ausnahme des Globulins, Hämatins, des Eisens und der Gase — sämmtlich in der Blutflüssigkeit vor. Die, gleich jeder Zelle, aus Kern [1]) und Hülle bestehenden Blutzellen enthalten demnach ein Proteingebilde, welches **Berzelius** als modificirten Eiweifsstoff bezeichnet und Globulin [2]) (von *Globuli sanguinis*) nennt, und den damit auf das Innigste verbundenen nur sehr schwer trennbaren Farbstoff, das Hämatin[3]), welcher, wie erwähnt, nach den jüngsten Untersuchungen **Mulder's** höchst wahrscheinlich metallisches Eisen enthält.

Was die Wirkungen des Albuminats des schwefelsauren Kupferoxyds und des Albuminats des schwefelsauren Eisenoxyds, nachdem dieselben in der kleinsten Menge Chlorwasserstoffsäure löslich gemacht worden, auf das damit gemischte Froschblut betrifft, so werden die Blutkügelchen nach C. G. **Mitscherlich's** [4]) interessanten Versuchen davon zum gröfsten Theil runder und etwas kleiner; auf die Kante gestellt, erscheinen sie in der Dicke bedeutend vergröfsert; dasselbe geschah mit dem Kern; der Inhalt der Blutkörperchen (Globulin mit Hämatin) betrug etwa das 2 bis 4fache von dem, was sie gewöhnlich in der Blutflüssigkeit in sich fassen. Wurden Frösche in Gläser gebracht, welche so viel von einer schwachen Lösung des Chlornatriums, Chlorammoniums oder des Kalinitrats enthielten, dafs die Thiere davon nicht ganz bedeckt wurden, so fand sich nach dem innerhalb 1 Stunde oder etwas später — je nach der Menge des aufgelösten Salzes — erfolgenden Tode, unter der Haut im Zellengewebe eine grofse Menge Flüssigkeit; das Blut war dunkel und gerann sehr langsam, und das Blutserum war in sehr grofser Menge vorhanden. Eine Formveränderung der Blutkörperchen konnte nicht deutlich wahrgenommen werden. Bringt man hingegen Frösche in eine Lösung des schwefelsauren Eisenoxyd-Albumins, so sterben sie erst nach 24 bis 48 Stunden, und man findet alsdann unter der Oberhaut fast gar keine Flüssigkeit, das Blut sehr dick, hellroth und schnell gerinnend, und die Menge des Blutserums sehr vermindert; eine wesentliche Formveränderung der Blutkörperchen markirte sich hier gleichfalls nicht, und untersucht man das Blut dieser Thiere, nachdem sie längere Zeit den Einwirkungen der obigen Salzlösung ausgesetzt gewesen, bevor sie jedoch darin gestorben waren, so trifft man es in derselben, wiewohl nicht in gleichem Grade verändert. Als konstante Erschei-

---

Koncentrationsverhältnisse seiner Lösung eine hellrothe Flüssigkeit. Weinsteinsaure und borsaure Salze, je nachdem sie in verdünnter oder koncentrirter Auflösung mit dem Blute vermischt werden, bewirken, gleich den schwefelsauren Salzen, im ersten Falle schleunige Gerinnung und braunschwarze Färbung des Bluts, im letzteren Falle eine hellrothe Auflösung desselben. *Kali hydriodicum* befördert keinesweges, wie **Magendie** behauptet, die Gerinnung des Bluts, sondern erzeugt eine hellrothe Flüssigkeit. Wie bei den mineralischen und vegetabilischen Säuren, so wurde auch hier durch Schlägen von seinem Faserstoff befreites, also zur freiwilligen Gerinnung unfähig gewordenes Blut mit verschiedenen alkalischen Salzen vermischt, wodurch eine lebhaft rothe Farbe entstand. Merkwürdig war die Einwirkung des *Kali sulphuricum*, das, wie beim nicht geschlagenen Blute, auch hier die vorher hellrothe Farbe desselben in eine schwarzbraune verwandelte Eine koncentrirte Auflösung von *Kali sulphuratum* machte das geschlagene Blut zu einer braunschwarzen, klebrigen oder mehr ölartigen Flüssigkeit. Also zeigte sich auch hier der geringe Antheil des Faserstoffs an den durch die chemischen Substanzen im Blute hervorgebrachten Veränderungen.

III. Metallsalze. — Es war sehr auffallend, dafs die Mehrzahl der metallischen Salze nicht allein nicht im Stande war, das frische Blut zur Gerinnung zu bringen, sondern dasselbe an der Koagulation sogar verhinderte. Nur wenige Salze, die eine überwiegende chemische Verwandtschaft zum Eiweifs besitzen, wie salpetersaures Silber, salpetersaures Wismuth und essigsaures Kupfer, Sublimat, salpetersaures Quecksilberoxydul, brachten augenblicklich ein festes braunschwarzes Koagulum hervor. Jodeisen war das einzige Eisensalz, welches das frische Blut nicht auflöste, sondern in ihm ein hellrothes Koagulum hervorbrachte. Es ist wohl wahrscheinlich, dafs bei der Wirkung dieses Salzes das Jod, welches nach **Magendie** und dem Verf. koagulirend wirkt, einen wesentlichen Einflufs habe, dafs dagegen die hellrothe Farbe des Koagulums dem Eisen zuzuschreiben sei Zu den das Blut verflüssigenden Metallsalzen gehören unter den Kupfersalzen: *Cuprum sulphuricum* und *Cuprum sulphurico-ammoniatum*, deren Lösungen ein braunschwarzes, ölartiges oder syrupähnliches Fluidum erzeugten. Unter den Eisensalzen verhinderten *Ferr. sulphur.* und *Ferr. muriat.* die Koagulation und verwandelten das Blut in eine ölartige, fast helltothe Masse. Cyaneisenkalium löste das Blut auf und machte es, wegen seines Gehalts an Alkali, vollkommen hellroth. Bleisalze. So wie das Blei das einzige Metall ist, das sich zu den Fetten und fetten Oelen in Betreff der Seifenbildung wie die kohlensauren Alkalien verhält, so zeigte es auch im frischen Blute dieselben Veränderungen. Eine koncentrirte oder diluirte Auflösung von *Plumbum aceticum* brachte eine hellrothe Flüssigkeit hervor. Eine Auflösung von *Tartarus stibiatus* bewirkte ebenfalls keine Koagulation, sondern erzeugte eine braunrothe Flüssigkeit. Unter den Zinksalzen bewirkte *Zinc. aceticum* ein braunrothes, ölartiges, und *Zinc. sulphur.* ein mehr hellrothes Fluidum.

IV. Einige andere Stoffe. — A. *Narcotica.* Wurde eine koncentrirte Lösung von Opium in destillirtem Wasser mit frischem Blute vermischt, so zeigte sich weder ein Unterschied in der Zeit der Gerinnung, noch irgend eine Farbenveränderung. Eben so wenig vermochte eine diluirte Auflösung desselben die Gerinnung des Bluts zu verhindern oder zu beschleunigen, jedoch war die Farbe des Bluts mehr braunroth oder schwärzlich. Dagegen gerann das Blut durch *Morphium aceticum* (in Wasser aufgelöst) viel schneller und wurde braunschwarz gefärbt.

*Strychninum nitricum* (in Wasser gelöst) erzeugte schnell ein hartes und braunschwarzes Koagulum. Eine sehr koncentrirte Abkochung von *Nux vomica* brachte weder in der Gerinnung, noch in der Farbe des Bluts irgend eine Veränderung hervor.

Eine Abkochung von *Hb. Digit. purp.* erzeugte augenblicklich ein festes und braunschwarzes Koagulum. Eine Abkochung von Tabaksblättern bewirkte augenblicklich Gerinnung und braunschwarze Färbung des Bluts, eben so Tabaksdestillat, welches durch Rauchen gewonnen war. — B. *Adstringentia.* Eine Abkochung von Eichen- und Chinarinde, Gallustinktur, Auflösungen von *Gummi Kino*, schwefelsaurem Chinoidin und Chinin erzeugten im Augenblick der Berührung ein festes braunschwarzes Blutkoagulum. — C. Jod. Eine koncentrirte oder sehr verdünnte Auflösung von Jod brachte sogleich ein braunschwarzes Koagulum hervor. Wurden diese Lösungen mit geschlagenem Blute vermischt, so entstand eine ölartige braunschwarze Flüssigkeit. — D. Coloquinthen, Jalapenharz, *Rad. Colchici*, *Ipecacuanhae*, gebrannter Kaffee, die mit Wasser gekocht oder infundirt wurden, bewirkten im Blute gar keine Veränderung. — E. Koncentrirte oder verdünnte Lösungen von Amylon, *Gummi arabicum* und Zucker verhinderten nicht die Koagulation des Bluts (wie **Prater** und **Nasse** behaupten), sondern beschleunigen sie vielmehr und bringen eine braunrothe oder schwarzbraune Farbe hervor. — F. Frischer Urin beschleunigte die Gerinnung und machte das Blut braunroth. War aber der Urin einen Tag alt, so wurde die Gerinnung um 10 Minuten verzögert und das Blut braunschwarz gefärbt. — G. Frische Galle bewirkte eine hellrothe Verflüssigung des Bluts.

1) **Le Canu**, J. F. **Simon** und **Maitland** (*An experimental essay on the physiology of the blood*, London, 1838) halten die Kernmasse der Blutzellen für Faserstoff, **Huenefeld** für eine fettartige Substanz, was mit **Ascherson's** Ansicht übereinstimmt; nach **Berzelius** ist sie mindestens kein eiweifsartiger Körper. Sowohl deshalb als auch der Analogie der Zellentwickelung zufolge, wonach Fett und Eiweifs die Hauptelemente der Zelle bilden, müssen wir **Huenefeld** beistimmen; der Inhalt des Kerns ist demnach Fett, der der Hülle ist ein modificirter Eiweifsstoff, das Globulin.

2) Man bezeichnete früher den aus Globulin und Hämatin bestehenden Theil als Kruor, als Blutroth; **Le Canu** hat jedoch zuerst gezeigt, dafs nach Ausziehung des eigentlichen Farbstoffes eine ungefärbte Substanz zurückbleibe, welche eben das Globulin ist, und den bei weitem gröfsern Bestandtheil der Blutkörperchen bildet. **Denis** hält das Globulin für Albumin; J. F. **Simon** placirt es in die Gruppe der Kaseingebilde, und nennt es Blutkasein. Wenn **Simon** auch darin Recht hat, dafs die Fällung des Globulins durch Essig- und Milchsäure, der häutige Ueberzug bei der Evaporation, die Analogie desselben mit dem Krystallin (Kasein der Krystallinse) — worauf schon **Berzelius** und **Mulder** aufmerksam machten — und dieses mit dem Milchkasein, endlich die Fähigkeit mit Milchzucker und Kalbsmagen in ähnlicher Art wie das reine Milchkasein zu koaguliren, auf eine grofse Uebereinstimmung beider Stoffe schliefsen läfst, und dafs die abweichenden Eigenschaften des Blutkaseins nur von dem Hämatinantheil herrühren, welches dem Globulin anhänge und nie ganz rein davon erhalten werden könne; so scheint doch **Berzelius** Ansicht, dafs nämlich das Globulin nur eine Modifikation des Eiweifsstoffes sei, der oben berührten Analogie der Zellenbildung zufolge, so wie zufolge des nicht zu übersehenden Umstandes, dafs das Globulin, wie der Eiweifsstoff, Phosphor enthält, die richtigere, weil naturgemäfsere.

3) Nach **Huenefeld** ist das Hämatin ein durch Eisenoxyd und Eisenphosphat gebeiztes eigenthümliches, dem Berberin, Indigo u. a. analoges Pigment, welches mit dem Eiweifsstoff der Blutkörperchen eben so innig verbunden ist, wie das gelbe Dotterpigment mit dem Eiweifsstoffe des Dotters.

4) **Mueller's** *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 55.

nung dieser Versuche zeigte sich demnach, dafs eine Veränderung der Blutkörperchen nicht zu finden, das Blutserum hingegen wesentlich metamorphosirt war. Dieses merkwürdige Resultat läfst sich aus dem, was wir in Bezug auf das physiologische Verhältnifs der Blutflüssigkeit zu den Blutzellen, als den eigentlichen Blutorganismen, gesagt haben, sehr gut erklären. In medikamentöser, noch mehr in toxikatorischer, Beziehung sind die Verbindungen der Alkalien und Erden, der Metalloxyde und Salze mit dem Blutserum-Albumin und Fibrin, so wie mit dem Globulin und Hämatin von Wichtigkeit; jedoch sind diese Albuminate, Fibrate und Globulate, so wie die Hämatinverbindungen noch wenig studirt worden. Das Natron selbst befindet sich im Blute im Zustande des Albuminats. Da nun die beiden ersterwähnten Proteingebilde — der Eiweifs- und Faserstoff — in der Blutflüssigkeit aufgelöst sind, und diese — eine Analogie der digestiven Magenflüssigkeit —, wie erwähnt, mit den in die Blutbahn übergeleiteten Arzneistoffen zuerst in Kontakt tritt, so wird es wahrscheinlich, dafs die meisten Veränderungen, welche diese Substanzen innerhalb des Blutschoofses erfahren, diesem Menstruum und namentlich seinen Proteinkörpern, seinem freien Alkali und seinen Salzen zuzuschreiben sind, dafs jene Albuminate und Fibrate, in dem freien Blutalkali aufgelöst, in Wirksamkeit treten. Die mikroskopischen Blutorganismen hingegen machen ihre metabolisirende Kraft so lange als nur möglich geltend, und erst wenn das Leben in ihnen durch die unvermittelte oder, wenn auch vermittelt, doch zu starke, zu energische Einwirkung der fremdartigen Substanz überwältigt ist, treten Veränderungen auch in ihnen hervor, die sich auf Form- und Texturveränderungen beziehen und alsdann den Leichen der Blutzellen angehören. — Mulder [1]) hat gezeigt, dafs sich das Hämatin mit den Metalloxyden in bestimmten Verhältnissen verbindet; das (schwarze) Hämatinsilberoxyd besteht aus 1 At. Silberoxyd und 1 At. Hämatin; das (graubraune) Hämatinkupferoxyd und das (braune) Hämatinbleioxyd aus ähnlichen Proportionen. C. G. Mitscherlich [2]) hat die Verbindungen des Blutrothes (Hämatinglobulins) mit dem Kupferoxyd untersucht. Da indessen das, was Mitscherlich Blutroth (*Cruor*) nennt, nach Le Canu und Berzélius die Verbindung des Globulins mit Hämatin darstellt, so erhellt, dafs in diesen Versuchen gemischte Verbindungen von Globulat des Kupfers und Hämatin mit Kupferoxyd erhalten wurden. Dafs das Eisen, ein der Blutmischung so befreundeter Stoff, mit eingehe in die Sphäre der Blutkörperchen und mit dem rothen Farbstoffe in die innigste Adhäsion trete; dafs ferner in der Anämie, in der Chlorose, auch die Färbung der Blutzellen wegen eines nachgewiesenen Eisendefektes sich wesentlich ändere, unter dem längeren Einflusse dieses Metalls hingegen wieder seine normale Farbe gewinne, ist durch vielfache Versuche und ärztliche Beobachtungen vollkommen bestätigt.

Die Umwandlung des organisch sauren Alkali's (d. i. Alkalisalzes mit organischen Säuren) in kohlensaures Salz — wie die Versuche von Woehler erwiesen — ist nach Huenefeld [3]) möglicherweise die Quelle des Alkali's im Blute und den alkalischen Säften, in der Art, dafs Albumin und Fibrin die Kohlensäure ausscheiden, und Albuminat und Fibrat entstehen, welche Zerlegung durch die Respiration, die konstante animalische Temperatur und andere Momente sehr begünstigt werden; und das Salz, was am meisten und fortwährend jene Umwandlung in Alkalikarbonat erleiden dürfte, ist das durch den ganzen Organismus verbreitete milchsaure Alkali. Da das freie Alkali dem Blute zu seiner normalen Mischung nothwendig ist — dieses reagirt bekanntlich alkalisch —, so richtet die Natur vorzugsweise ihre Intention dahin, der alkalisättigenden Wirksamkeit der Säuren vorzubeugen, was dadurch geschieht, dafs, wie bereits erwähnt, ein grofser Theil derselben gar nicht in die Blutbahn tritt, sondern durch den Darmkanal wieder ausgeschieden wird, theils, wie gleichfalls erwähnt, mit den Basen des Magensekretes zu Salzen konstituirt, oder mit dem Albumin in eigene, schon angegebene Verbindung getreten, in den Blutstrom gelangt, theils mit dem Alkali des Blutes sich verbindet, von hier aus den Harnorganen zur Abscheidung übergeben wird, wo man sie alsdann an die Basen des Harnexkrets gebunden wiederfindet. Die Alkaloïde sind so schwache Basen, dafs sie, als Salzverbindung in die Blutbahn gelangt, durch das Blutalkali zerlegt werden können [1]). Versetzte Huenefeld [2]) eben aus der Ader gekommenes, noch warmes Menschenblut (2 Loth) mit Chlorammonium (4 Gran), so färbte sich das Blut zuerst etwas höher roth, das abgeschiedene Serum war geröthet, der sehr lokkere Kruor (Hämatoglobulin) zog sich immer mehr in's Dunkelkirschfarbene, wurde nach 8 bis 10 Stunden noch weicher und zerflofs endlich fast ganz im Serum. Das innerhalb 10 bis 12 Stunden vom Hochrothen in's Hellbräunlichviolete verfärbte Blut roch unverkennbar nach Ammoniak, entwickelte auch unter einem mit Chlorwasserstoffsäure benetzten Stöpsel bläuliche Nebel, und gab mit Weingeist destillirt ein Ammoniak enthaltendes Destillat. Wiederholte und weitere Versuche zeigten ganz deutlich, dafs das Ammoniak, mittelst der Zerlegung des Chlorammoniums durch das Natron des Blutes entstanden, die Ursache der angegebenen weiteren Blutentfärbung war.

Wenn nun auch, wie wir gesehen, die Allgemeinwirkung des Arzneistoffes nur dadurch zu Stande kommt, dafs er in die Blutsphäre übertritt; wenn ferner durch unbestrittene Thatsachen eine weitere Zerlegung und Umwandlung im Blute bei vielen Substanzen feststeht; wenn endlich die chemischen Beziehungen des Heilmittels, die doch zunächst von den Qualitätsverhältnissen seiner Grundbestandtheile bedingt werden, auch innerhalb der Blutbahn sich bei mehreren derselben geltend machen und die Verbindungen in vielen Fällen nach chemischen Gesetzen erfolgen: so ist doch hiermit die Eigenthümlichkeit des Wirkungsprocesses nicht erklärt, und die Schlüsse, die man mit so grofser Bestimmtheit aus den angetroffenen materiellen Veränderungen des Blutes, namentlich aus der Metamorphose der Blutkörperchen, nach einem so unmittelbaren Eingriffe in seine Lebenskreise, wie die bisweilen ganz rohen Versuche Magendie's darthun, zu machen für gut fand, geben nur einen neuen Belag für die alte Wahrheit, dafs die Wirkung so oft für die Ursache genommen werde, ganz abgesehen davon, dafs man Folgerungen aus diesen Versuchen zog, wo jede vorangehende Vermittelung des Arzneistoffes abgeschnitten ist, indem derselbe nicht viel besser in und an das Blut gebracht wurde, als sei dieses ein rein chemisches Fluidum, Folgerungen, deren Unstatthaftigkeit von selbst einleuchtet. Schon Wasser, atmosphärische Luft bewirken bei ihrer unmittelbaren Einführung in den Blutschoofs die gröfsten Lebensstörungen; dennoch befindet sich das erstere Element und im suspendirten Zustande auch das zweite im Blute.

Huenefeld [3]) hatte ein Kaninchen langsam durch Chlorammonium vergiftet. Das Blut des endlich verstorbenen Thieres zwischen zwei Glasplatten bis auf einige kleine Fugen verklebt, und in den Exsikkator gelegt, schied deutlich Salmiakkrystalle aus; eine weitere Veränderung war jedoch daran nicht zu erkennen. Eben so wurden Kaninchen mit Cyanwasserstoffsäure und Sauerkleesäure und eine Katze mit oxalsaurem Kali vergiftet, ohne dafs eine materielle Veränderung im Blute durch das Mikroskop wahrgenommen werden konnte. Ein Frosch wurde mit arseniger Säure vergiftet; die Blutkörperchen zeigten hier bei der mikroskopischen Betrachtung eben so wenig

1) *Bulletins des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839, S. 80.
2) Mueller's *Archiv*, 1837, St. 1, S. 20.
3) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 189.

1) Huenefeld, *a. a. O.*, S. 275.
2) *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, S. 69.
3) *a. a. O.*, S. 90.

eine Metamorphose, als bei einem mit arseniger Säure vergifteten Kaninchen [1]).

Arzneistoffe, denen eine grofse, zum Theil selbst tief eingreifende Wirksamkeit nicht abgesprochen werden kann, wie Veratrin, Strychnin, Morphin und die essigsaure Verbindung desselben, ferner Opium, Kampher, das wirksame Princip der Kanthariden (Kantharidin) u. a., verhielten sich ganz indifferent gegen die Blutkörperchen und liefsen am Blute auch nicht die mindesten Veränderungen erkennen. Einem Kaninchen wurden 2 Tropfen Koniin in ½ Unze Wasser eingeflöfst; höchstens ⅔ dieses koniinhaltigen Fluidums konnte dem Thiere beigebracht werden und der Tod trat unter den bekannten Symptomen der Koniinvergiftung [2]) schon vor Ablauf der 2ten Minute [3]) ein. Noch warm ward das Thier geöffnet, und von dem noch flüssigen Blute — dessen Farbe nur nicht ganz so roth war, wie die des gesunden Körpers, sonst aber keine sichtbare Veränderung zeigte — eine Probe unter das Mikroskop gebracht: es zeigte sich auch nicht die geringste Veränderung seiner Bestandtheile. Ein ganz ähnliches Resultat ergab die Mikroskopie des Blutes eines durch ½ Tropfen Koniin vergifteten jungen Hundes [4]). Auch STANNIUS [5]) war nicht im Stande, bei mit Strychnin vergifteten Fröschen in der Gestalt und Gröfse der Blutkörperchen irgend welche Veränderungen wahrzunehmen. FORGET [6]), welcher die Untersuchungen des Blutes im Abdominaltyphus an 77 Kranken anstellte, kam zu der Ueberzeugung, dafs wenn man sich auf das blofse Ansehen des Blutes stütze, um diese Krankheit als Produkt einer Blutmetamorphose anzusehen, man sich einer Täuschung aussetze, und er schliefst sich in Folge seiner zahlreichen und sorgfältigen Beobachtungen in dieser Beziehung den Ansichten ANDRAL'S, CHOMEL'S und LOUIS'S an. Hiermit solle jedoch nicht, fügt FORGET bedachtsam hinzu, gesagt sein, dafs gar keine Veränderungen des Blutes stattfänden, sondern nur dafs man, wenn sie existiren, sie anderswo, als im blofsen Aeufsern des Blutes zu suchen habe.

Sehr treffend sagt in dieser Beziehung O. H. SCHULTZ [7]): „So sehr wir den Werth der chemischen Arbeiten über das Blut anerkennen, so wenig dürfen wir dabei übersehen, dafs insofern die chemische Stoffbildung im Organismus nur als Wirkung der Lebensaktion entsteht, auch die chemischen Analysen des Blutes uns nur die Mittel angeben, die organischen Produkte zu erkennen, nicht aber das Wesen des Lebensprocesses selbst einzusehen, der das reine Gegentheil des Chemismus ist. Ueberall haben die chemischen Zergliederungen höchstens einen, die Kenntnifs der Lebensaktionen vermittelnden Werth und dürfen nicht an die Stelle der physiologischen Processe selbst gesetzt werden." Wir fügen dem noch hinzu, dafs es allerdings der Chemie gelungen ist, den Harnstoff künstlich darzustellen, wie die epochebildenden Arbeiten von WOEHLER und LIEBIG über den Harnstoff und dessen Zersetzungsprodukte erweisen, die BERZELIUS ein Muster chemischer Leistungen nennt; es ist auch ferner gelungen, eine künstliche Verdauung im exkorporirten Kalbsmagen zu bewirken, und die chemischen Umwandlungen einiger Produkte, wie wir oben angegeben, sichtbar vor das Auge zu führen; allein jener Harnstoff ist nur ein Exkret, ein Zersetzungsprodukt, nicht ein Sekret, und Verdauung ist nicht Assimilation; verdauen heifst zerlegen, ur-theilen; assimiliren aber heifst, alles Zerlegte in eine homogene Substanz zusammenfassen, heifst schliefsen; jenes ist ein chemischer, dies ein organischer Akt; dort herrscht das Gesetz der chemischen Verwandtschaft, hier die Autonomie der Zelle, die sich die Stoffe aneignet, wie es ihrer Energie genehm ist. Sagt doch der Mann, dem hier unbedingt ein entscheidendes Wort zusteht [1]): „Wenn sich auf der einen Seite gewifs nicht leugnen läfst, dafs sich mit der Krankheit auch die Natur des Blutes verändern könne, so sind wir doch noch weit davon entfernt, durch chemische Untersuchung zwischen gesundem und krankem Blute andere Unterschiede aufzufinden, als wie sie oft bei vollkommener Gesundheit vorkommen, und dann nur von verschieden starker Ausleerung und ungleicher Menge genossener Nahrung oder Getränks herrühren." DEYEUX und PARMENTIER, die sich bei ihrer analytischen Untersuchung über das Blut die Aufsuchung solcher Unterschiede vorgesetzt haben, gelangten zu dem Resultate, dafs im Allgemeinen genommen die chemische Analyse keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten in Krankheiten entdecke. Und ein nicht minder trefflicher Chemiker, der zuerst mit Erfolg versucht hat, die chemische Wissenschaft mit der Heilwissenschaft zu versöhnen, und die festen und spröden Unterschiede beider Doktrinen durch ihre allseitige Erfassung in Flufs zu bringen, sagt darüber [2]): „Berechnen wir die gröfsten Dosen sehr wirksamer Arzneimittel in Bezug auf die Blutmenge, und setzen wir dann dem möglichst lebendig erhaltenen Blute, nachdem es aus der Ader getreten, die entsprechenden Quantitäten zu, so wird man kaum eine Veränderung wahrnehmen, ich wenigstens habe keine beobachten können. Wenden wir uns zu den Kontagien, dem so heftig wirkenden Arsenik, einigen sehr intensiv wirkenden Alkaloïden, dem azotlosen Antiarin, den thierischen Giften und vielen ähnlichen Stoffen, so ist es vollends unmöglich, das chemische Princip festzuhalten. Erwägen wir weiter die grofse Differenz zwischen Kalk und Baryt, zwischen Phosphor- und Arseniksäure, die sich chemisch so nahe stehen, hinsichts ihrer Wirkung auf die thierische Oekonomie aber sehr verschieden sich zeigen — der chemisch nahe stehenden, jedoch in physiologischer Beziehung sehr verschieden wirkenden organischen Stoffe gar nicht zu gedenken —, ferner die giftige Wirkung des Alkarsins und der arsenigen Säure gegen das nicht giftige Alkargen: so mufs man sich nothwendig veranlafst finden, dem chemischen Principe in der Heilmittellehre wenigstens seine Prävalenz zu versagen." Und an einer anderen Stelle [3]): „Wer da glaubt, dafs die Chemie zu einer apriorischen Erkenntnifs der Heilwirkung führen werde und müsse, und, wenn sie das nicht kann, sie deshalb verschmäht, der kennt nicht das Leben des Organismus, der weifs nicht, was Chemie heifsen will, der besinnt sich nicht, dafs wenn die Chemie dies vermöchte, sie selber wesentlich die Medicin sei."

Diesen beherzigungswerthen Worten können wir noch Folgendes anreihen: Da die mikroskopischen Organismen, die Blutzellen, dasselbe Lebensgesetz abspiegeln, wie es die einfache Zelle, dieser Prototyp aller Gebilde des Organismus, selbst in den kleinsten räumlichen Dimensionen noch treu reflektirt, da jede Zellenindividualität sich ihr Nährmaterial selbständig aneignet, das Unbrauchbare aus der Sphäre des mikroskopischen Organismus scheidet, da dieser Akt der Selbsterhaltung in der geräuschlosen, nur im Wandel der Nährsubstanz und in der Entfernung des Unbrauchbaren aufgehenden Bewegung die immanente Lebensthätigkeit bekundet, und die metabolischen und plastischen Phänomene die That der Zelle sind, vermöge welcher sie ihre kleine Totalität stets dem inneren Lebensgesetze konform erhält: so wird es bei dem gegenwärtigen, wir sagen nicht Stande, sondern Gange der Physiologie, welche erst durch die Zellentheorie theils begründet, theils ergänzt wurde, gar nicht mehr erlaubt sein, von solchem bestimmenden, prävaliren-

1) *a. a. O.*, S. 54 und 62.
2) SOBERNHEIM und SIMON, *Toxikologie*, S. 600.
3) Rechtfertigt, wie man sieht, auch nicht, die Metapher „blitzähnliche Wirkung."
4) *a. a. O.*, S. 57.
5) MUELLER'S *Archiv*, 1837, Hft. 2.
6) *Gazette medicale de Paris*, 1839, No. 48.
7) *System der Cirkulation*, S. 65.

1) BERZELIUS, in seinem *Lehrbuche der Chemie*, Bd. 9, S. 104.
2) HUENEFELD, in seiner Preisschrift: *der Chemismus in der thierischen Organisation*, S. 90.
3) *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Bd. 2, S. 348.

den Einflusse des Arzneiobjekts auf die Lebensthätigkeit des Subjektiven, Individuellen, wie dies die Zellen unleugbar sind, zu reden. Erst wenn das Leben der Zelle gebrochen, wenn ihre Autonomie erloschen ist, gelingt es dem überwältigenden Effekte des Arzneistoffes, seine Gesetze geltend zu machen, und man kann in solchen Fällen — wie dies bei der äufseren Applikation der Arzneisubstanzen auf die exkorporirten Blutzellen geschieht — erst mit Recht sagen, dafs das Mittel auf die Zelle wirke, während in allen anderen umgekehrt dieses auf den Arzneikörper agirt, ihn zu assimiliren, umzuwandeln, zu zerlegen, fortzustofsen, auszuscheiden trachtet. Wenngleich uns alle scharfsinnigen Kombinationen, wodurch sie dies in's Werk setzt, noch grofsentheils unbekannt und nur in einzelnen Winken darüber mühsam abgelauschte und noch dazu oftmals falsch gedeutete Reaktionsweisen geboten sind, die aber — wie z. B. bei der Verbindung der ätzenden Metallsalze und Metalloxyde mit den organischen Stoffen des Magensekretes und Mageninhaltes, in der Umwandlung der Oxyde in Oxydule, dieser in Metalle, in der steten Aufrechthaltung des freien Alkali im Blute u. s. w. —, wo sie hervortreten, die übergreifende, wahrhaft transcendente Macht des Lebens über das physikalisch-chemische Moment erkennen und bewundern lassen, welches nicht als fester Gegensatz, sondern als flüssige, überwundene Stufe darin aufgehoben ist. Wo freilich die durch den Lebensprocefs im Blute, und speciell in den Blutzellen, gebundenen Gase, wo die darin suspendirten chemischen Elemente in ihrer Unmittelbarkeit hervortreten und das Lebensgebiet beherrschen, da ist auch das Leben der Zelle selbst schon in ihren innersten Bezügen angetastet; und jene Koagula, die man nach den Intoxikationen durch Cyanwasserstoffsäure, Arsenik, Choleragift in den Centralorganen der Hämatose antrifft, sind die Residua, gleichsam die Leichen der vergifteten Blutzellen. Vergiftung aber heifst zunächst eine Ueberwältigung des Lebens, des Subjekts, durch das Objekt, weshalb auch von einer Vergiftung nach dem Tode zu reden ein Widerspruch ist; gelingt es dem Blute nicht, durch Aufraffung aller immanenten Lebenskraft diesem unmittelbaren Eingriffe in seine stets flüssige Harmonie zu widerstreben, so hat der Chemismus das Leben besiegt, und was wir alsdann finden, sind nur die Spuren der Verwüstung, die er angerichtet. Wie erst dann, wenn es der übergreifenden Energie der Seele nicht mehr gelingt, den festsitzenden Krankheitskeim zu überwältigen, auch der Leib zusammensinkt, eben so folgt erst nach der Ueberwältigung des Lebensprincipes, welches selbst in der mikroskopischen Zelle sich geltend macht, die Dahingabe der Blutkörperchen an die ungebundenen Gesetze der Chemie, d. h. an die Auflösung.

Dabei sind wir weit entfernt, einem einseitigen und deshalb verwerflichen Dynamismus zu huldigen und das Auge vor den chemischen Beziehungen der Arzneikörper zu schliefsen, da wir ja das chemische Moment, in seiner Wahrheit erfafst und nicht schroff herausgekehrt, als ein nicht aufserhalb des Lebens seiendes, sondern ihm immanentes, und daher von ihm immerdar beherrschtes, überwundenes betrachten. Offenbaren doch die meisten Sekrete, und selbst das Blut im normalen Verhältnisse, eine alkalische Reaktion; und verräth doch die entgegengesetzte oder acide Stimmung oftmals — z. B. in der Speichel- und pankreatischen Feuchtigkeit — einen anomalen Lebensprocefs [1]). Auch lassen sich ja die an das Stoffige des Arzneikörpers geknüpften chemischen Eigenschaften in den, freilich durch die Autonomie des Organismus modificirten Wirkungsphänomenen nicht verkennen, wie wir dergleichen Beläge angegeben haben, und wie sie in der säurebindenden, steinlösenden (zumal bei den harnsauren Konkrementen), die Säftemasse verflüssigenden Wirkung der alkalischen Arzneistoffe sich darlegen, die selbst dem Harnexkrete ihren Karakter aufdrücken und durch Reagentien darin deutlich nachgewiesen werden können, und deren sogenannte krampfstillende Eigenschaft sicherlich überall da hervortritt, wo freie Säure in den ersten Wegen oder Steinreiz dazu Veranlassung gegeben; ferner in den heilsamen Folgen, welche mit dem Gebrauche der Neutralsalze, zumal des Kalinitrats, des Chlorammoniums, gegen entzündliche Processe verbunden sind, und mit einer auf das faserstoffreiche (hyperfibrinirte) und deshalb zu plastischen Bildungen leicht geneigte Blut lösenden, fluidisirenden, das faserstoffige Element beschränkenden und dadurch den Trieb zur Konkrescenz bekämpfenden Wirkung wohl sich zusammenbringen lassen. Wurden die in den Salzburger Salinen beschäftigten und schon pulslosen Cholerakranken in ein siedendes natürliches Salzbad gebracht, so färbte sich die dunkle Haut wieder roth, Puls, Wärme und Empfindung kehrten zurück, die suspendirte Harnabscheidung trat ein und das Leben der Kranken ward so gerettet [1]).

Die heilsame Anwendung saurer Substanzen gegen den durch übermäfsigen Genufs stark gesalzter, gepökelter Speisen entstandenen, in einer Auflockerung der Gefäfsfaser und Verflüssigung der Säftemasse bestehenden Seeskorbut dürfte auch hierher gerechnet werden; vielleicht auch die stickstoffhaltige Nahrung, welche Rollo bei der Behandlung des Diabetes als Hauptsache hervorhebt; gewifs aber die heilkräftige Wirkung des borsauren Natrons (Borax) gegen harnsaure Steinbildungen, worauf bereits Wetzlar und Boettger und neuerdings wiederum Berzelius die Aufmerksamkeit der Aerzte hingelenkt haben. Berzelius [2]) bemerkt nämlich, dafs bei den Injektionen von kohlensauren Alkalien ein Theil Bikarbonat sich bilde, welches die Auflösung des harnsauren Alkali's hindere, was mit dem, übrigens auch die Harnsäure viel reichlicher als die kohlensauren Alkalien lösenden und vom Magen leichter ertragenen Borax nicht der Fall sei. Es läfst sich aber die heilsame Wirkung des borsauren Natrons seinem Gehalte an freiem Alkali (es ist ein basisches Salz) nicht füglich abstreiten. Ja Huenefeld [3]) spricht die Vermuthung aus, dafs bessere ärztliche Prüfungen den Borax zu einem der vorzüglichsten milderen Heilmittel erheben werden. Endlich manifestiren auch Salzverbindungen, zumal solche, deren Basen ihren Säuregehalt leicht wieder abtreten, eine von dem Alkali wie von der Säure ausgehende Wirkung, wie z. B. im Alaun noch die Beziehungen der Schwefelsäure, in den Bikarbonaten der Alkalien die der Kohlensäure; und die leicht Durchfall erregende Wirkung in den weinsauren Salzen u. s. w. sich geltend macht. Nur beipflichten können wir daher dem, was J. Mueller [4]) in Beziehung auf die Wichtigkeit dieses stoffigen Verhältnisses der Arzneikörper bemerkt, wenn er sich dahin äufsert: „Da die grofse Menge auf die Organe einwirkender Agentien und Stoffe, je nach ihrer Natur und Zusammensetzung, die organischen Theile auf die mannigfachste und im Einzelnen nicht zu bestimmende Art abändern können, so ist es nicht möglich, die Arzneimittel unter allgemeine passende Gesichtspunkte zu bringen. Dies ist die schadhafte Seite der Medicin. Die besten Schriftsteller über diese Materie haben noch zu viel mit nicht existirenden, blos gedachten Faktoren und Polaritäten, unfruchtbaren Formeln in unserem Wissen zu thun.“ Ich habe dieselbe Ansicht bereits in dem Vorworte zur ersten Ausgabe meines Handbuchs der praktischen Arzneimittellehre (Berlin, 1836) ausgesprochen.

Weiterverbreitung der Arzneistoffe durch Blutvermittelung. Wir haben den Arzneikörper von dem ersten Orte seiner Einwirkung Schritt vor Schritt begleitet und, so weit es die Grenzen der Wissenschaft verstatteten, die Veränderungen nachgewiesen, welche er in den sogenannten ersten und zweiten Wegen erfährt. Einmal in den Säftestrom übergetreten, wird er auch mittelst der Blutbahn in alle Organzellen gelangen; und es frägt sich

1) Nach Mandl (Froriep's *Notizen*, 1839, No. 9) sollen alle von Cerebrospinalnerven versorgten Absonderungsorgane eine alkalische, die aus Gangliarnerven versorgten hingegen eine saure Sekretion liefern, was jedoch schon deshalb eine nichtige Hypothese ist, weil der sympathische Nerv auch ein Cerebrospinalnerv ist.

1) *Frankfurter Ober-Postamts-Zeitung*, 1836, November.
2) Froriep's *Notizen*, 1840, No. 292.
3) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 276.
4) *Physiologie*, Bd. 1, S. 58.

nur, welche weitere Metamorphosen er daselbst erleidet. Dass die Blutbahn nicht als blosse Passage den Arzneistoffen diene, dass diese vielmehr auch innerhalb derselben ihre Wirksamkeit entfalten und die reagirende Thätigkeit der Blutzellen hervorrufen, ist bereits erwähnt, wie nicht minder gezeigt worden, dass sie mit dem Albumin, Fibrin, dem freien Alkali, den Salzen der Blutflüssigkeit sich kombiniren, und auch auf das Hämatoglobulin einen nicht zu verkennenden Einfluss offenbaren; endlich ward auch mittelst eines reichhaltigen Apparats von Beobachtungen und Versuchen der Uebergang der ins Blut gelangten Arzneisubstanzen nicht nur in den vorzüglichsten dem Aussonderungsgeschäfte vorstehenden Organen, sondern auch die substanzielle Ablagerung mehrerer derselben in einzelnen Geweben, wie des Pigments der Krappwurzel, des Kupfers, Bleies, Quecksilbers, Arseniks, Brechweinsteins, Silbernitrats u. s. w. auf dem hier allein entscheidenden Wege der Erfahrung dargethan. Es frägt sich nun, auf welche Weise die durch das Medium des Blutstroms in alle Organgewebe abgesetzten Arzneistoffe auf die inneren Gebilde, welche damit in unmittelbaren Kontakt treten, wirken werden; zweitens aber, worauf das eigentliche Specifische der Wirkung beruhe, welches die meisten arzneilichen Potenzen, wenn ihre Kraft und Wirksamkeit im Blute aufgeschlossen worden, an den Tag legen.

In ersterer Beziehung kann man sagen: dass diejenigen Stoffe, welche durch bestimmte Arzneien ausgeschieden werden, auch auf dieselben ihren Einfluss ausüben, und sie zur Entfaltung einer regen Thätigkeit anspornen. So rufen viele Mittel, welche nach ihrem Eingange in die Blutmasse, in dem Harnexkrete wiedergefunden werden, wie Knoblauch, Meerrettig, Spargel, Terpentin, Kopaivabalsam, Rhabarber, Wachholderbeeren, der Seidelbast, Kalinitrat, die organischen Salze, die Karbonate und Bikarbonate des Kalis und Natrons, das borsaure Natron, Jodkalium, die Salpeter-, Wein-, Kohlen- und Citronensäure eine vermehrte Harnabscheidung hervor. Ueberhaupt aber werden alle Substanzen, welche diesen Weg passiren, schon durch katalystische Einwirkung (Kontakt) auf dieses Geschäft mehr oder minder anregend wirken. Moschus, Kampher, Schwefel, Opium [1]), Beifusswurzel, welche im Hautsekrete entdeckt worden, erregen auch die Hautthätigkeit; die Ablagerung des Alkohols ist, wie erwähnt, im Gehirn nachgewiesen worden [2]). Weingeistige Substanzen, Kampher, ätherische Oele steigern die Lungenthätigkeit, und wurden auch im Lungenexkrete, in der perspirablen Materie nachgewiesen.

In zweiter Beziehung ist hervorzuheben, dass die nachhaltige Wirkung, welche die Metall-Präparate, ferner die mit einem bittern Extraktivstoffe, mit Gerb- oder Gallussäure begabten Substanzen entfalten, auch auf eine Einigung derselben mit den Organgeweben schliessen lässt. Wenn Bleiacetat gegen ulcerative Lungensucht, wie unleugbare Fälle dieser Art vorgekommen sind, geholfen hat, so dürfte die Annahme wohl nicht zu gewagt erscheinen, dass durch substantielle Einigung des Bleioxyds mit dem Albumin des exulcerirten Gewebes (als Bleialbuminat) ein zur Vernarbung des Geschwürs wichtiges Moment geboten werde; wenn die Kupferpräparate, namentlich das Kupfersulphat und das schwefelsaure Kupferammoniak, in manchen sogenannten reinen Neurosen, wie die Erfahrungen von Richter, J. P. Frank, Hildenbrand, Michaelis, Löbenstein-Löbel u. A. [3]) darthun, die trefflichsten Dienste leisteten, so lässt sich gleichfalls die Vermuthung rechtfertigen, dass eine derartige Verbindung mit dem Eiweissstoff der Nervensubstanz (als Kupferalbuminat), der hier gerade so reichlich ausgebildet ist, bei grosser Lockerheit und Tendenz zur Auflösung derselben eine heilsame Wirkung ausübte; ja diesen Verbindungen allein dürften die erspriesslichen Wirkungen zuzuschreiben sein, welche bei langwierigen Lungen-Blennorhöen sowohl das essigsaure Bleioxyd als das schwefelsaure Zink- und Kupferoxyd an den Tag legten. Es dürfte selbst die so hervorstechende sekretionsvermindernde Wirkung des erstgenannten Mittels damit in Kombination gebracht werden. Wir sehen, dass die blutstillende Wirkung mehrerer Arzneistoffe, wie des Alkohols, Aethers, Kreosots, des (kreosothaltigen) Binelli'schen Wassers und Glanzrusses, des Alauns, des schwefelsauren Eisenoxyduls, des schwefelsauren Zink- und Kupfersulphates, Silbernitrats, der gerbsäurehaltigen Substanzen, überhaupt sowohl der unorganischen wie der organischen Säuren lediglich auf der Verbindung derselben mit dem Eiweissstoffe des blutenden Organtheiles beruht, wodurch eine schützende Decke gebildet und so der Blutung Einhalt gethan wird und wir sehen ähnliche Wirkungen, wenn wir dieselben Mittel bei inneren Blutungen, z. B. in den Fruchthalter, in die Harnröhre, in den Mastdarm so wie bei den chronischen Schleimflüssen der Harn- und Geschlechtsorgane einspritzen. Die gleiche Wirkung lässt auf einen gleichen Kausalnexus schliessen. Es werden sich demnächst auch, diesen unleugbaren Analogien zufolge, vielleicht nach dem Eingange der Mittel in die organische Metamorphose, Albuminate, Fibrate bilden, worin die Hauptwirksamkeit der Metallverbindungen liegen dürfte.

Vom bittern Extraktivstoffe und den eisenhaltigen Präparaten ist es ohnehin gewiss, dass sie in die animale Metamorphose eingehen, den Ton der Faser kräftigen, das organische Gewebe dichter machen, die Kontraktilität der fibrösen Gebilde, der Häute, des Zellgewebes steigern u. s. w. Dass narkotische Mittel bei längerer Anwendung, zumal im kindlichen Alter, eine dauernde Zerrüttung der Nervenorganisation zurücklassen, ist gleichfalls durch Erfahrung dargethan. So beobachtete Otto [1]) von dem Missbrauch der Belladonna im Keichhusten bei Kindern bleibende Geistesstumpfheit, Werle [2]) vom Opium chronischen Schwindel und Madden [3]) bei den türkischen Opiophagen allgemeines Zittern.

Was endlich die erwähnte specifische Beziehung gewisser Heilstoffe zu bestimmten Organgeweben betrifft, so lässt sich, den bisherigen Erfahrungen zufolge, so viel darüber sagen: Zuvörderst steht es fest, dass einige Arzneisubstanzen, von welchem Applikationswege aus sie auch immerhin aufgenommen werden, stets dieselbe Wirkung auf gewisse Organe und Systeme offenbaren. So bringen die arsenige Säure auch von einer Wunde aus oder unter das Zellgewebe, in die Scheide, auf die exulcerirte Haut applicirt oder in Dampfform eingeathmet, in die Vene gespritzt u. s. w. eine Magenentzündung, die Kanthariden eine Entzündung der Harnwege, zumal der Blase, Quecksilber eine Reizung der Speicheldrüsen, Strychnin, die brucinhaltigen Mittel (*Angustura spuria*) eine Reizung des Rükenmarks bis zu tetanischen Krämpfen, Morphin Narkotismus, Belladonna Pupillenerweiterung hervor, wenn sie endermatisch angewendet werden. So bewirken Brechweinstein, wenn er in der Vene infundirt, selbst schon in die flache Hand eingerieben wird, Erbrechen, Aloe und Krotonöl auch in der äusseren Anwendung Purgiren; Tabak und Digitalis wirken specifisch auf die Herznerven, Mutterkorn auf die Uterinnerven, Jod auf die Drüsen, Schwefel auf die Haut, Alkohol auf das Gehirn, Rhabarber auf die Leber — die Alten nannten sie deshalb *anima hepatis* — Eisen auf das Blut, Chinin auf den sympathischen Nerven, Asand und Kastoreum auf die Nerven der Gebärmutter, Färberröthe auf die Knochen, — was insgesammt auf specifische Wahlverwandtschaften dieser Arzneistoffe zu den Organgeweben schliessen lässt.

So ruft das Krotonöl, wenn es auf die Zunge gebracht, auf den Unterleib eingerieben, in die Vene injicirt, oder nur mittelst

---

1) Nach Haller soll die Hautausdünstung seinen eigenthümlichen Geruch mittheilen (Murray's *Arzneivorrath*, übersetzt von Althof, Bd. 2, S. 366).

2) Man könnte auch dem sogenannten Zitter- oder Säuferwahnsinn eine Alkoholisirung mit dadurch entstandener Ueberreizung des Gehirns zuschreiben.

3) Sobernheim, *Arzneimittellehre*, 3te Auflage, S. 276.

1) Hecker's *Annalen*, Bd. 4, S. 133.

2) *Beobachtungen und Abhandlungen der österreichischen Aerzte*, 1828, Bd. 6.

3) Froriep's *Notizen*, Bd. 26, No. 1.

des Geruchsnerven aufgenommen wird, jedesmal purgirende Wirkungen hervor. Nach den von **Landsberg** [1]) damit angestellten Versuchen bewirkte schon 1 Tropfen, einem Zöglinge des hiesigen Veterinärinstituts auf die Zunge gebracht, nach 3 Stunden und zwar innerhalb ½ Stunden 3 Darmausleerungen, hierauf wiederum 3 und des Nachts unter heftigem Tenesmus noch 4 Stuhlgänge. **Susewind** [2]) beobachtete in einem Falle von Ileus von der äussern Anwendung dieses Oels (es wurden 9 Tropfen davon mit ½ Unze Süfsmandelöl gemischt und auf den Unterleib in Zwischenräumen von 6 zu 6 Stunden eingerieben) häufige Stuhlausleerungen, und **Blum** [3]) von ½—1 Tropfen auf die Zunge gestrichen, mit gleichzeitiger Einreibung von 4—8 Tropfen in die Nabelgegend, bei durch Brucheinklemmung bedingter hartnäckiger Obstruction schon nach 25 Minuten Darmausscheidungen, ebenso **Rayer** [4]). **Conwell** [5]) injicirte 5 Tropfen Krotonöl in die Jugularis eines Hundes; nach 12 Minuten erfolgte eine starke Ausleerung fäkulenter Stoffe. Es frägt sich nun, worauf diese Affinität beruhe und wie man sie mit den physiologischen Gesetzen in Einklang bringen könne.

Wahrscheinlich beruht dieses Specifische der Wirkung auf demselben Grunde, wie die Aneigung bestimmter im Blute aufgelöster Nährstoffe durch die Autonomie der Zellen, die Alles nur so aufnehmen, wie es ihrer Energie, ihrer Naturbestimmung, ihrer Individualität genehm ist. Es führt diese, aus der Zellentheorie fliessende naturgemässe Betrachtung der Organe zu einem anderen, tieferen Studium derselben, zu ihrer Auffassung als freie Individuen, die, wiewohl im Endzwecke vom Allgemeingesetze des Ganzen abhängig, doch innerhalb ihrer Wirkungssphäre die reichste Mannigfaltigkeit, zur organischen Einheit der Individualität verknüpft, offenbaren, in sich begründete Totalitäten sind, ihre Anziehungen und Abstossungen ganz deutlich an den Tag legen, kurz den Karakter bestimmter Individualitäten an sich tragen, den sie im normalen wie anomalen Verhältnisse behaupten, und erst mit der Ueberwältigung ihrer Selbstständigkeit verlieren. Verhält sich dies wirklich so, dann muss auch schon ihre Organisation — oder das Substrat der Individualität — diesem individuellen Karakter konform eingerichtet sein, d. h. das Aeufsere, die Form, muss dem Innern, dem Wesen entsprechen. Und in der That ist dies der Fall. Denn die Lungenindividualität ist sowohl in morphologischer wie in chemischer Beziehung eben so sehr von der Leberindividualität, wie diese von der Nierenindividualität unterschieden; dass diese Verschiedenheit aber nicht Grund, sondern Folge der specifischen Individualität der jedem Organe von der Idee des Ganzen zuertheilten Bestimmung ist, die es in seinen Funktionen auswirkt, bedarf keines Beweises, da die Natur des Zweckes — und einen solchen bestimmten hat doch jedes Organ, das man ganz sachgemäss als individualisirten Zweck auffassen kann, — es mit sich bringt, dass das Vermittelungsmoment (das Organ) dem Sichvermittelnden (der Idee) entspricht, wie dies **Cuvier** so schön an dem Baue der Karnivoren dargelegt hat [6]). Es wird nun die bestimmte Individualität, dieser kleine Organismus, von der bestimmten und deshalb nicht gleichgültigen, sondern höchst beziehungsreichen Qualität des Arzneistoffes mehr als alle anderen getroffen, und sucht darauf um so mehr zu reagiren, sie zu überwältigen und auszuscheiden. Wie dieses Verhältniss in den normalen Vorgängen sich darstellt, sehen wir im Seh-, Gehör- und Athmungsorgan, deren Individualitäten von den specifischen, wiewohl befreundeten Incitamenten des Lichts und der Luft angeregt werden und dieselben sich nach ihrer Bestimmung aneignen. Wie es in anomalen Processen hervortritt, erkennen wir an den parasitischen Individualitäten, deren Leben von bestimmten Arzneistoffen in seiner Integrität gefährdet und ganz zerstört wird, wie die Krebszelle durch Arsenik, die Chankerzelle durch Quecksilber, die Krätzzelle durch Schwefel, die meisten Zellen der parasitischen Geschwülste durch Merkur und Jod, die Entozoen durch gewisse mit einem bittern, übelriechenden, nauseosen Principe versehene Substanzen.

Allein nicht nur bestimmte Organe und Systeme werden durch gewisse Arzneistoffe specifisch angeregt, sondern auch innerhalb derselben werden bestimmte Theile vorzugsweise davon afficirt. So treffen, wie bereits erwähnt, die strychnin- und brucinhaltigen Stoffe specifisch das Rückenmark, namentlich vorzugsweise in seinen vorderen bewegenden Wurzeln, und rufen bei nur einigermassen intensiverer Einwirkung Erscheinigen hervor, wie sie im Starrkrampf sich darbieten. In einer von **Blumhardt** [1]) beschriebenen absichtlichen Vergiftung mit 2 Skrupeln Strychnin erfolgten die heftigsten Krampferschütterungen des ganzen Körpers, worauf paroxysmenweis allgemeiner Starrkrampf eintrat, der Trismus den höchsten Grad erreichte, und der Tod nach dem vierten Anfalle, etwa 1½ Stunde nach der Intoxikation, die erschütternde Leidensscene schloss. Das Rückenmark zeigte sich stellenweis an seinen oberen Partieen im erweichten, breiigen Zustande, wobei zugleich viel dickflüssiges, tiefdunkles, theerartiges Blut hervorquoll. In einem zweiten von **Weyand** [2]) beobachteten Vergiftungsfalle traten Zuckungen ein, welche die gröfste Aehnlichkeit mit elektrischen Schlägen hatten und den Kranken im Bette mehrere Zoll hoch warfen; bald arteten die Konvulsionen in fürchterliche tetanische Anfälle aus. Ja, diese letzteren dauern nach **Hertwig's** [3]) Beobachtungen selbst nach der Trennung des Kopfes noch fort — wie denn überhaupt,

---

1) *Pharmacographia Euphorbiacearum*, Berlin, 1838. Merkwürdig ist es, dafs verhältnifsmäfsig viel stärkere Quantitäten auf Thiere keine Wirkungen hervorbrachten. So gab **Landsberg** einem Kaninchen 15 Tropfen Krotonöl ohne allen Erfolg; auch 5 Tropfen in Klystirform beigebracht, hatten nicht die mindesten Wirkungen.

2) **Casper's** *Wochenschrift*, 1837, No. 25.

3) **Sobernheim's** *Arzneimittellehre*, 3te Ausgabe, S. 113.

4) *Traité théoretique et pratique des maladies de la peau*, 2te Ausgabe, Paris, 1839, Bd. 1, S. 499.

5) *Recherches sur les propriétés médic. et l'emploi en médecine de l'huile de croton tiglium*, Paris, 1824.

6) Eine solche Differenz in der Struktur und Grundmischung der Gewebe ist nur die nothwendige Folge des einer Individualität zukommenden Wirkungskreises, so dafs man nicht etwa sagen kann, weil Form und Mischung so und so sich verhalten, darum ist die Funktion des Theils so oder so, sondern umgekehrt — denn *a priori fit denominatio* —, weil die Naturbestimmung der organischen Individualität diese gewisse, specifische, und keine andere ist, darum mufs ihr auch ein dafür eingerichtetes Wirkungsmaterial, das ihrem Zwecke angemessene Organ gegeben werden. So schafft sich die Idee mit jeder höheren Bestimmung des individuellen Lebens auch eine dem entsprechende Leiblichkeit, und hat sie sich in einem Centralpunkte besonders zusammengefafst, so wird auch hier das leibliche Vermittelungsglied, ihr Organ, ein centrales werden (wie das Gehirn). Man darf also sagen: nicht die höhere Gliederung, die bestimmtere, reichhaltigere, entwickeltere Objektivirung bedingt einen höheren Begriff, sondern umgekehrt, die höhere Idee des Lebens bedingt auch eine höhere Lebensform; denn darin besteht ja eben die wunderbare Thatkraft der Seele, dafs sie die Zukunft schon in der Gegenwart anticipirend, eine Organisation sich schafft, die für einen späteren Zweck derselben eingerichtet ist, wie **Cuvier** aus der Naturbestimmung der Karnivoren auch den ganzen Bau ihres Körpers meisterhaft deducirt. Nicht weil im Unorganischen binäre, in den Pflanzenorganismen ternäre Verbindungen (Oxyde zusammengesetzter Radikale) und im animalen Organismus quaternäre Kombinationen (Oxyde ternärer Radikale?) der Grundelemente gegeben sind, sondern umgekehrt, weil ihr Naturbegriff ein bestimmter ist, darum haben sie eine diesem Begriffe angemessene, immer höher organisirte Substanz, eine ihrer Idee entsprechende, raumzeitliche Realität, auf dafs das Wesen der Form, das Innere dem Aeusseren, der Gedanke der Sache entspreche und so ein harmonisches Ineinandergreifen möglich werde. Ja es thut gerade in unserer, dem Naturalism mit besonderer Vorliebe huldigenden Zeit Noth, daran zu erinnern, dafs nicht, weil das Gehirn des Menschen ein höher organisirtes, durch zahlreiche Windungen hervorragendes, im Verhältnifs zum Körper umfangreiches Organ, darum auch die Denkfähigkeit dem Menschen gegeben sei, sondern umgekehrt, weil die Idee des Menschen eine über Zeit und Raum hinausgreifende ist, darum hat sie auch schon für die irdische Wirksamkeit ein dieser Bestimmung entsprechendes Organ.

1) *Würtemb. medic. Korrespondenzblatt*, 1837, No. 1.

2) **Casper's** *Wochenschrift*, 1840, No. 24.

3) *Praktische Arzneimittellehre für Thierätzte*, S. 570.

Stannius [1]) Versuchen zufolge, die Anwesenheit des Gehirns zur Entfaltung der dem Strychnin eigenthümlichen Wirkungen nicht nothwendig ist. Die Affektion des Spinalsystems in seiner motorischen Funktion erfolgte übrigens auch von jeder äufseren Einverleibungsstelle aus, wie die Versuche von Pelletier und Caventou [2]), C. H. Richter [3]), Lembert [4]) u. A. erweisen. Dafs die vorzüglich brucinreiche falsche Angusturarinde ähnliche Zufälle hervorruft, ist durch Emmert [5]) und Marx [6]) dargethan. Die günstigen Erfolge nach dem Gebrauche strychninhaltiger Mittel gegen vom Rückenmarke ausgehende Lähmungen der Gliedmassen (Fouquier, Récamier, Andral, Trousseau, Bretonneau, Serres, Bardsley, Elliotson, Lueders, Ebers, Romberg, Hauff, Scheible, Clarus, Radius u. A. [7]), so wie der von Rückenmarksnerven versorgten Organe, wie gegen Paralysen der Harnblase und des Mastdarms (Magendie, Andral, Baxter, Staub [8]) geben ihrerseits eine Bestätigung dieser Ansicht. Eben durch diese ganz specifike Beziehung zu der bewegenden Funktion des Rückenmarks bildet auch das Strychnin den entschiedensten Gegensatz zum Morphin, welches eine ganz konträre, nämlich herabstimmende Wirkung auf die abnorm gereizten Bewegungsnerven bis zur lähmungsartigen Abspannung entfaltet, daher auch gegen Lähmungen nur wenig oder gar nichts vermag, während es bei allen durch Reizung der Bewegungsnerven bedingten Krampfaffektionen bekanntermafsen das erste Mittel ist. Dies ist auch der Grund, warum Opium im Starrkrampf — der, wie wir gesehen, eben bei höherem Wirkungsgrade strychnin- oder brucinhaltiger Stoffe hervorgerufen wird — wiederum den ersten Platz einnimmt; weshalb ferner Morphin das physiologische Antidot bei Strychninvergiftungen abgiebt, wie Letzteres aus einem durch endermatische Anwendung des Strychnins (gr. 1½) bewirkten Vergiftungsfalle recht deutlich erhellt, und den behandelnden Arzt zu den Worten nöthigte: „Man mufs Zeuge davon gewesen sein, um sich die aufserordentliche, kaum begreifliche schnelle Wirksamkeit dieses Antidots lebhaft vorstellen zu können [9]).“ Auch die erfahrungsgemäfse Heilkräftigkeit der Arnikablüthen gegen Lähmungen wird dadurch erklärlich, dafs sie nach der neuesten Analyse von A. T. Thomson [10]) igasursaures Strychnin enthalten, und nach demselben auch die Symptome der Arnikavergiftung denen der *Nux vomica* sehr ähnlich sein sollen.

Nach den Versuchen von Flourens [11]) hat das Opium eine specifische Beziehung zu den grofsen Gehirnlappen, indem er bei Thieren die Beobachtung machte, dafs in diesen immer nach Opiumvergiftungen Blutergufs stattfand, während die anderen Hirntheile gar keine Abnormitäten zeigten. Er fügt hinzu, man könne bei kleinen Vögeln mit den Augen durch die Schädelwände hindurch die Bildung und fortschreitende Entwickelung jener organischen Veränderungen der grofsen Gehirnlobi verfolgen. Ja, aus einer interessanten Beobachtung von Stannius [12]) geht hervor, dafs Opium aller Einwirkung auf die des Gehirns beraubten Frösche zu ermangeln scheint. Mit dieser specifischen Beziehung des Opiums und seiner Präparate zu den Theilen des grofsen Gehirns hängt vorzüglich seine stopfende und seine brechenstillende Wirkung auf das Innigste zusammen, da nach bereits erwähnten Versuchen von Budge [1]) nicht mehr bezweifelt werden kann, dafs die **Vierhügel** und die **gestreiften Körper** das Centralorgan für die **Darmbewegung** abgeben, während im rechten *Corpus striatum* das Centralorgan der **Magenbewegung** liegt [2]). Indem nun das im Blutstrome cirkulirende Opium mit diesen Gebilden in Berührung tritt, übt es auch seine narkotisirende Einwirkung darauf aus, stimmt ihre Energie herab, setzt sie in Unthätigkeit, wodurch die heftig angeregten Darm- und Magenbewegungen, wie in der Brechruhr, in chronischen Diarrhöeen und Ruhren, in kardialgischen Affektionen u. s. w., ermässigt und gänzlich behindert werden. Ein Gleiches geschieht ja auch, wenn ein bedeutender Wasserdruck das im Gehirn liegende Centralorgan der Darmbewegung stark beeinträchtigt und dadurch dessen Thätigkeit paralysirt, wie dies im Ausschwitzungsstadium der hitzigen Gehirnhöhlenwassersucht der Kinder sich darbietet, wo die hartnäckige Verstopfung des Darmkanals völlig pathognomonisch ist. Wenn ferner durch krankhafte Reflexaktion im sensitiven Gebiete des Quintus, wenn durch ähnliche Reflexbewegungen die sensitiven Nerven der Magendarmhaut in Folge von gastrischen Ansammlungen, Würmern, oder überhaupt durch erethische, gereizte Stimmung dieses Organs mittelst des fortwährenden Reflexes auf die bewegenden Centralgebilde im Gehirn Schlaflosigkeit und anhaltende Aufgeregtheit des Sensoriums hervorgerufen werden, so ist es nun begreiflich, wie Opium durch narkotisirende Einwirkung auf jene Centralorgane der Magen- und Darmbewegung auch deren reflektirende Thätigkeit behindert, dadurch die unruhigen Bewegungen, die grofse Aufregung im peripherischen Systeme aufhebt und somit Schlummer herbeiführt. Es erhellt nun auch, wie in Folge dieser deprimirenden Einwirkung der narkotischen Stoffe, und namentlich des Mohnsaftes und seiner Präparate, auf das grofse Gehirn und vorzüglich der letztern auf die Bewegungscentreen des Magens und Darmkanals nur sehr starke Brech- und Abführmittel Wirkungen hervorrufen.

Bekannt ist ferner die specifische Wirkungs-Beziehung der Belladonna zum pneumogastrischen Nerven; vorzüglich sind es aber die ihm vom *Accessorius* beigemischten, in der Vagusbahn verlaufenden motorischen Fasern, worauf diese — eine anomale Thätigkeit derselben herabstimmende — Wirksamkeit der Belladonna sich koncentrirt, woher auch die ganz erfahrungsgemäfse grofse Hilfe dieses Heilmittels bei allen im Vagusgebiete theils ihren Ursprung nehmenden, theils darin sich deuteropathisch reflektirenden krampfhaften Affektionen. Auch die besonders von Wendt [3]) und Neumann [4]) hervorgehobene und vom ersteren Arzte, zufolge seiner zahlreichen Beobachtung, als völlig karakteristisch bezeichnete

1) Mueller's *Archiv*, 1837, Hft. 2.
2) *Annales de Chimie et de Physiologie*, T. 26, S. 44.
3) Rust's *Magazin*, Bd. 32, S. 448.
4) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1830, S. 221.
5) Hufeland's *Journal*, 1815, St. 3; Meckel's *Archiv*, 1818, Bd. 4.
6) *Journal de Pharmacie*, T. 2, S. 507.
7) Sobernheim's *Arzneimittellehre*, 3te Ausgabe, S. 35.
8) Sobernheim, *a. a. O.*, S. 38.
9) C. H. Richter, in der *Vereinszeitung*, 1834, No. 36.
10) Lancet, 1836—1837, No. 26.
11) *Recherches expérimentales sur les functions du système nerveux*, Paris, 1824.
12) Mueller's *Archiv*, 1837, Hft. 2.

1) Mueller's *Archiv*, 1839, Hft. 5.
2) J. Budge (*a. a. O.*, S. 399) öffnete einem jungen, eben getödteten Hunde mit einer scharfen Zange sehr rasch den Schädel, was in wenigen Minuten geschehen war, während sein Assistent die Bauchhöhle aufschnitt und die Därme vorlegte. Die Hemisphären des Gehirns wurden weggeschnitten, das *Corpus callosum* in die Höhe gehoben und die Sehhügel, die gestreiften Körper und Vierhügel mit einer spitzen Nadel rasch nach einander gereizt. Jedesmal rief die Reizung der letztgenannten Organe vermehrte Darmbewegung hervor; die der Sehhügel indessen blieb ohne Wirkung. Als der *motus peristalticus* gänzlich aufgehört hatte, konnte er immer wieder durch Reizung dieser Gebilde, zumal der Vierhügel, hervorgebracht werden. Aus den anderen Versuchen stellte sich das Resultat heraus: dafs vom Rückenmarke die Kraft der Bewegung dem *Ganglion coeliacum* — von dem zunächst die Darmbewegung ausgeht — und den Darmnerven mitgetheilt werde. Auch Budge machte übrigens hinsichts der immanenten Bewegungsfähigkeit des Darmes die Beobachtung (*a. a. O.*, S. 393), dafs der ganze Darm auch nach seiner Isolirung von der Verbindung mit den Nervenstämmen seine Bewegungskraft beibehalte; diese soll jedoch weder in den Muskelfasern, noch auch in den im Darme selbst verlaufenden Nerven ursprünglich liegen, sondern in einer gewissen (!!) Unabhängigkeit, vermöge welcher sie noch eine Zeitlang fortbesteht, wenn die Urkraft, von der sie entsprungen, schon erloschen ist. Hiermit vergleiche man unsere Ansicht, die wir in der Einleitung über die Selbstbewegung der Theile zu motiviren gesucht haben.
3) *Praktische materia medica*, 2te Auflage, Berlin, 1833.
4) *Bemerkungen über die gebräuchlichsten Arzneimittel*, 1840, S. 128.

Relation des die Gehirnthätigkeit so heftig und bei intensiver Einwirkung bis zur Tobsucht aufregenden Stramoniums zu den Sexualorganen, die auch in Vergiftungsfällen sich bemerkbar machte [1]), erhält gegenwärtig durch die interessanten Versuche von J. Budge ihre physiologische Erläuterung, indem der Centralpunkt für die Sexualnerven ein anatomisch noch näher darzulegender Theil des kleinen Gehirns ist [2]). Eben so charakteristisch ist die Beziehung der Digitalis zu den Herznerven, wodurch die Herzthätigkeit so bedeutend beschränkt, verlangsamt wird. Maack [3]) hat es, mit Bezugnahme auf die Magendieschen Versuche [4]) mittelst Poiseulle's Hämodynameter, — wodurch sich herausstellte, dafs die Propulsivkraft der Herzkammern auf das Blut bei der Digitaliswirkung unverändert bleibt, weshalb auch die Energie der Bewegungsnerven der Ventrikel (der Wurzeln des *Accessorius*) nicht herabgesetzt sein könne — wahrscheinlich gemacht, dafs diese Wirkung vorzüglich durch Affektion der vom Sympathikus herkommenden Nervenfasern, der Halsnervenwurzeln vermittelt werde. Schon Jaeger und Brodie [5]) haben die specifische Beziehung der arsenigen Säure auf die Verminderung des kontraktilen Tons und der Energie des Herzens hervorgehoben, indem das mit dieser Säure geschwängerte Blut diese herabsetzende, lähmende Wirkung auf die Herznerven entfalte. Neuerdings hat dies James [6]) durch seine Versuche völlig klar gemacht, womit auch die von Blake [7]) angestellten Experimente mit arsenigsaurem Kali übereinstimmen [8]).

Wenn zur Vermittelung von Allgemeinwirkungen der Uebertritt des Arzneistoffes in die Blutbahn unbedingt nöthig ist, so verhält

---

1) Casper's *Wochenschrift*, 1839, No. 51.

2) Einem zwölfjährigen Kater, der durch einen Stich ins Herz getödtet worden war, wurden nach Wegbrechung des ganzen Schädels, Eröffnung der Bauchhöhle, beide Hoden nebst den Saamensträngen und Ausführungsgängen hervorgelegt — was Alles innerhalb einiger Minuten vollendet war. Reizte Budge nun mit der Messerspitze das kleine Gehirn, so richtete sich nach 3 Sekunden ein Hode auf und entfernte sich von dem Saamenstrange, auf dem er aufgelegen hatte, so dafs er nun mit demselben einen rechten Winkel bildete; zugleich wurde er praller und gespannter; je mehr B. stach, desto mehr bewegte sich der Hode und zwar der rechte bei Reizung des linken Lobus und der linken Kommissur des kleinen Gehirns, der linke Hode hingegen bei Reizung des rechten Lobus und der rechten Kommissur, so dafs B. die Erektion beider Hoden ganz willkürlich hervorrufen konnte.

3) Schmidt's *Jahrbücher*, 1841, Bd. 29, S. 22.

4) *Vorlesungen über die physikalischen Erscheinungen des Lebens*, deutsch von Behrends, Leipzig, 1840.

5) Sobernheim und Simon, *Toxikologie*, S. 186.

6) *Gazette médic. de Paris*, 1839, No. 20.

7) *Edinb. Journal*, 1839, No. 139; Schmidt's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 27, Seite 15.

8) Die von Blake durch Veneninfusion gemachten Versuche mit verschiedenen Arzneistoffen in Bezug auf das Specifische ihrer Wirkungsweisen, bieten in pharmakologischer Hinsicht so viel Interessantes dar, dafs wir sie hier summarisch erwähnen wollen:

I. Substanzen, welche auf die Kontraktilität des Herzens wirken.

Salpeter. Die Einspritzung geschah durch eine Röhre in die Jugularvene eines Hundes; eine andere Röhre wurde in die Femoralarterie eingebracht, durch welche der Hämodynameter mit dem arteriellen Systeme verbunden wurde, um den Druck angeben zu können. Vor der Injektion stand die Quecksilbersäule auf 6″. Es wurden 15 Gran Nitrum, in 6 Drachmen Wasser aufgelöst, in die Vene eingespritzt; 10 Sekunden nach der Einspritzung sank das Instrument, der Druck in den Arterien verminderte sich rasch, indem die Herzthätigkeit plötzlich still stand; 30 Sekunden nach der Einspritzung stand die Quecksilbersäule $1\frac{1}{2}$″. Nach 45 Sekunden trat der Tod ein. Gleich darauf wurde die Brusthöhle eröffnet, so dafs das Herz $1\frac{1}{2}$ Minute nach der Injektion blofslag. Der rechte Vorhof pulsirte noch, kein anderer Theil des Herzens konnte, selbst nicht durch Galvanismus, zur Zusammenziehung gebracht werden.

Arsenigsaures Kali. Nach Einspritzung einer Auflösung von 15 Gran entstand in 10 Sekunden Dyspnöe und nach 20 Sekunden hörte die Herzthätigkeit auf. Der rechte Vorhof zog sich bei Reizung noch zusammen, der linke Ventrikel zog sich, selbst nicht auf angebrachten Galvanismus, zusammen.

Kohlensaures Kali. Eine Auflösung von 15 Gran hielt nach 15 Sekunden die Herzthätigkeit inne.

Ammonium. 1 Drachme in 6 Drachmen Wasser aufgelöst, in die Venen eingespritzt, brachte die Herzthätigkeit nach 25 Sekunden zum Stillstand.

Eine schwache Auflösung von Galläpfeln machte die Herzschläge langsamer, der Druck in den Arterien verminderte sich. Ein koncentrirter Aufgufs brachte nach 15 Sekunden das Herz zum Stillstehen.

Die erste Thatsache, welche bei den bisherigen Experimenten auffällt, ist das plötzliche Stillstehen der Herzthätigkeit und das beinahe gänzliche Verschwinden der Irritabilität dieses Organs nach dem Tode. Bei allen Experimenten fehlten Symptome, die auf eine Affektion des Nervensystems hindeuten. Es fragt sich nun, wirken diese Substanzen auf die innere Herzfläche, oder dadurch, dafs sie über die Wände des Herzens cirkuliren? Blake entscheidet sich für die letztere Ansicht; für die der Mangel unmittelbarer Einwirkung auf das Herz zur Zeit, wenn die Substanz injicirt wird, obschon sie dann im koncentrirtesten Zustande auf die innere Fläche der rechten Herzhälfte wirkt; ferner die grofse Dyspnöe, bevor das Herz afficirt wird, was beweist, dafs die Substanz durch die Lungen geht; endlich der Umstand, dafs die rechte Herzhälfte ihre Irritabilität nach dem Tode behält, spricht. Die wichtigste Frage bei diesen Experimenten ist jedoch die: von welcher gemeinschaftlichen Eigenschaft der Substanzen ihre Aehnlichkeit in der Wirkung abhängt? Sie wird offenbar dadurch bedingt, dafs sie eine Veränderung in der chemischen Zusammensetzung des Blutes bewirken. Unter den Substanzen, die hier betrachtet worden, sind zwar einige, die täglich in grofsen Gaben in den Magen aufgenommen und absorbirt werden, ohne dafs sie schädliche Folgen haben; allein die therapeutische Wirkung dieser Stoffe (*Kali carbonicum* und *Kali nitricum*) ist, dafs sie die Sekretion der Nieren vermehren, wodurch sie schnell wieder aus dem Körper geschafft werden und somit auch ihre Ansammlung im Blute verhindert wird.

II. Substanzen, welche auf das Nervensystem wirken.

Strychnin. 1 Gran Strychnin, in einer kleinen Menge Essigsäure aufgelöst, wurde in die Venen eines Hundes eingespritzt, worauf nach 30 Sekunden allgemeine Konvulsionen und unregelmäfsige Herzthätigkeit eintraten. Nach $1\frac{1}{2}$ Minuten hörten die äufseren Zeichen des Lebens auf, das Herz schlug fort. 5 Minuten nach dem Tode hatte die Quecksilbersäule noch $1\frac{1}{2}$″; eine fernere Verminderung fand nicht statt, weil das Blut in den Röhren koagulirt war. Strychnin in kleinen Quantitäten scheint auf das Herz keinen Einflufs auszuüben.

Blausäure, in die Venen eingespritzt, wirkt zwar eben so plötzlich auf das Nervensystem, wie Strychnin, aber es wirkt zugleich auch entschieden auf das Herz, und zwar nicht durch Zerstörung der Kontraktionskraft desselben, sondern dadurch, dafs es die Zusammenziehungen des Herzens unregelmäfsig macht und beträchtliche Variationen in dem Arteriendrucke verursacht. 5 Tropfen dieser Säure in 6 Drachmen Wasser wurden in die Jugularvene eines Hundes eingespritzt, nachdem der Hämodynameter mit der Femoralarterie in Verbindung gesetzt war. In 15 Sekunden wurde die Herzthätigkeit unregelmäfsig. Die Quecksilbersäule, welche vorher $6\frac{1}{2}$″ war, schwankte nun zwischen 6 bis 12″. Nach 45 Sekunden hörte die respiratorische Bewegung auf und einige Sekunden später schien das Thier todt; die Herzthätigkeit dauerte jedoch fort. Unmittelbar nach dem Tode zeigte die Quecksilbersäule einen Druck von 8″, also 1″ höher als vor der Injektion des Giftes. Bald darnach wurde die Herzthätigkeit regelmäfsiger, indem sich der Arteriendruck allmälig verminderte. 4 Minuten nach dem Tode war die Quecksilbersäule $1\frac{8}{10}$″, die Pulsationen noch 160 in 1 Minute. Nach 7 Minuten zog sich die rechte Herzseite gelegentlich noch zusammen, der linke Ventrikel aber nicht. Beide Herzseiten waren von dunkelm, fest koagulirtem Blute ausgedehnt. Die Injektion $\frac{1}{2}$ Drachme der Säure hatte rücksichtlich des Herzens analoge Resultate; nach 10 Sekunden war es schon ergriffen und das Thier starb schneller.

Die Wirkung des Koniins ist der der Blausäure analog. 1 Tropfen äufserte seine Wirkung in 30 Sekunden; die Respiration blieb aus und allgemeine Konvulsionen traten ein; in 1 Minute war das Thier anscheinend todt. Das Herz pulsirte fort und wurde zuletzt durch Asphyxie gehemmt. Bei Eröffnung des Brustkastens und des Herzbeutels reichte der Reiz der Luft hin, um allgemeine Herzkontraktionen hervorzurufen.

Diese Klasse von Substanzen steht mit der vorigen in auffallendem Kontraste. In der ersten wird die Herzthätigkeit zuerst und die Funktion des Nervensystems in Folge des stillstehenden Blutumlaufs gestört; in der zweiten Klasse wird das Nervensystem zuerst ergriffen und das Herz bleibt verhältnifsmäfsig unafficirt.

III. Substanzen, die hauptsächlich die Kapillarcirkulation modificiren.

Tabak. Vor der Injektion war der Druck in den Arterien $6\frac{1}{2}$″. Eine Infusion von 10 Gr. Tabak wurde in die Jugularvene eingespritzt; in 10 Sekunden war die Respiration beschwerlich. Nach 20 Sekunden stand das Herz still und die Quecksilbersäule fiel auf 2″. Nach einigen Sekunden fing das Herz wieder an zu pulsiren, die Quecksilbersäule schwankte zwischen 6 bis 12″. Nach 3 bis 4 Minuten war der Druck wieder gering. Bei der Injektion einer Infusion von 2 Skrupeln Tabak stand das Herz in 28 Sekunden still und blieb so 30 Sekunden; die Quecksilbersäule verminderte sich bis auf 1″; als aber das Herz wieder zu pulsiren anfing, so stieg die Säule nach 4 bis 5 Pulsationen auf 10 bis 12″. Das Quecksilber oscillirte einige Zeit zwischen 7 bis 12″, wurde allmälig regelmäfsiger und sank endlich bis auf $6\frac{1}{2}$″. Das Thier schien durch den Tabak nicht sehr afficirt; die Respirationen waren tief; es fanden aber keine Konvulsionen oder Verlust des Bewufstseins statt. Nach Injektion

sich dies mit der rein örtlich fixirten Wirkung nicht so, wo nämlich schon die unmittelbare Berührung des Mittels mit dem Organgewebe der Einverleibungsstelle genügt. Tauchte J. Mueller [1]) Froschschenkelnerven in eine Lösung des essigsauren Morphins und in eine gesättigte Opiumsolution, so verlor der Nerv an der dem Gifteinflusse längere Zeit ausgesetzten Stelle seine Reizempfänglichkeit und Leitungsfähigkeit für das galvanische Fluidum, während die übrigen, diesem Einflusse nicht unterworfenen Partieen beide Fähigkeiten unversehrt behielten. Gleiche Resultate erhielten Stannius, Coulon und Monro. Stannius [2]) tauchte die Nerven des einen Froschschenkels in Opiumlösung, die des anderen in eine koncentrirte Strychninlösung. Das Kneipen der centralen Nervenenden, die in Opium gelegen hatten, verursachte nach ¼ Stunde keine Bewegung mehr im Schenkel; der zweite war erst nach 1 Stunde für mechanische und späterhin auch für galvanische Reize unempfänglich; die in Opiumsolution gebrachten Nervenenden hatten, so weit sie damit in Berührung waren, nach ¾ Stunden, die in Strychninlösung getauchten jedoch erst nach 2½ Stunden ihren Einflufs eingebüfst. Coulon [3]) beobachtete, dafs der in Cyanwasserstoffsäure getauchte Hinterschenkel eines Frosches in 35 Minuten paralysirt wurde, während die Reizempfänglichkeit des anderen unversehrt blieb. Spritzte Monro [4]) Opium zwischen Haut und Muskeln eines Froschschenkels, so trat bald Lähmung ein, während das Thier mit den anderen Gliedmafsen noch starke Sprünge machen konnte. Brachte Wilson Philipp [5]) eine Opiuminfusion auf die innere Darmhaut, so ward die wurmförmige Bewegung sofort gelähmt. Dieser abspannenden, die Energie der Darmfaser herabsetzenden Eigenschaft des Mohnsaftes, welche bei intensiverem Wirkungsgrade bis zur Lähmung des Darmes sich steigern kann, ist die obstruirende Kraft desselben zuzuschreiben — eine Wirkung, die demnach auf doppelte Weise, nämlich in centraler, durch Narkose des Gehirns, und namentlich des von Budge ermittelten Centralorgans der Darmbewegung, und in peripherischer, durch Narkose des Darmes selbst erfolgt. Robiquet [1]) sah eine 24 Stunden anhaltende Narkose der Fingerspitzen durch den Dunst der Cyanwasserstoffsäure, welche mit den Fingern in eine an beiden Seiten offene Glasröhre gesperrt wurde.

In der That beruht auch die örtliche krampf- und schmerzlindernde Wirkung narkotischer, zumal opiumhaltiger Stoffe auf dieser örtlichen Narkotisirung des unmittelbar davon getroffenen Nerven. Ein Gleiches gilt von der pupillenerweiternden Wirkung der Belladonna bei örtlicher Applikation auf das Sehorgan. Auch die heilkräftige Erfolge bei der zuerst von Lembert und Lesieur (1823) eingeführten endermischen Gebrauchsweise mehrerer Arzneistoffe unmittelbar auf die krankhaft ergriffenen Stellen zeugt von dieser örtlich beschränkten Wirkung. So heilte A. L. Richter [2]) eine Paralyse des Arms in Folge eines heftigen Falles auf den Ellenbogen sehr schnell mittelst der endermatischen Anwendung des salpetersauren Strychnins; Thompson [3]) einen lästig pulsirenden Schmerz in den Fingern der rechten Hand, der sich bald darauf (durch Irradiation) über den ganzen Arm verbreitete, mit Geschwulst, grofser Empfindlichkeit und dem Unvermögen, den Arm nach Willkür zu bewegen, verbunden war, und wogegen bereits das entzündungswidrige Verfahren vergeblich angewandt worden, durch dieselbe Gebrauchsweise des chlorwasserstoffsauren Morphins auf der einen Seite der Hand; in einem anderen Falle, wo heftige Schmerzen auf der Brust mit Husten und Dyspnöe in Folge von Erkältung entstanden, und Blutentziehungen so wie Blasenpflaster nichts ausrichteten, hatte die endermatische Applikation des Morphiumacetats an die schmerzhafte Stelle ein sehr günstiges Resultat. Eck [4]) sah von der endermischen Anwendung des essigsauren Morphins in einem äufserst hartnäckigen Falle von Erbrechen und Diarrhöe, und Meyer, Blum und Koehler [5]) bei Keichhusten die ausgezeichnetsten Dienste. Turnbull [6]), Forcke [7]), Ebers [8]), Reiche [9]) leistete die örtliche Anwendung des Veratrins in Salbenform gegen die hartnäckigsten Formen von Hyperästhesieen im Gebiete des Quintus und Ischiadikus theils radikale, theils palliative Hilfe. Ebers gelang es, durch Einreibung der Veratrinsalbe[10]) unmittelbar auf die schmerzenden Gesichtsstellen in 4 Fällen von heftiger Prosopalgie vollständige Heilung herbeizuführen. Im ersten Falle betraf der auf die rechte Wange beschränkte Schmerz die ganze Verbreitung der Antlitznerven (*N. communicans faciei*), die damit anastomosirenden Zweige des zweiten Astes des Trigeminus, welche auf der äufseren Wangenfläche hervortreten (*N. subcutanei malae*), und diejenigen Aeste der letztgenannten Nerven, welche den Infraorbitalnerven bilden. Die Wirkung dieser örtlichen Einreibungen war, wie Ebers bemerkt, in der That erstaunenswerth; schon die ersten Friktionen milderten die excessive Empfindlichkeit; nach 3 Tagen kam der Schmerz minder heftig, nach 8 Tagen nur selten, und ehe 14 Tage um waren, schwand er gänzlich. In einem zweiten Falle, wo der Schmerz vorzüglich die Gesichtsnerven afficirte, aber auch, über die Stirn hinaustretend, den ersten Ast des Quintus in seiner ganzen Ausbreitung, und, wie es

---

einer Infusion von 3 Drachmen Tabak trat einige Sekunden lang ein Stillstand in der Herzbewegung ein, nachher schlug es wieder und der Druck im arteriellen Systeme war sehr vermehrt. Nach 2 Minuten starb das Thier unter Konvulsionen, das Herz schlug noch einige Zeit nach dem Tode fort und stand endlich durch Asphyxie still.

Euphorbium wirkt wie Tabak. Eine Injektion der Auflösung brachte das Herz in 20 Sekunden zum Stillstehen. Der Druck in dem arteriellen Systeme betrug vor der Injektion 4″, nachher 1½″. Nachdem die Herzthätigkeit 30 Sekunden aufgehört hatte, fing sie wieder an, und nach 10 bis 12 Schlägen stieg die Quecksilbersäule auf 15″, die Oscillationen betrugen oft innerhalb einer Pulsation 4 bis 5″. Nach 2 Minuten trat der Tod ein, die Herzthätigkeit dauerte aber fort. 10 Minuten nach dem anscheinenden Tode, als die Quecksilbersäule auf 2½″ gefallen war, erreichte sie auf einmal mit einigen Pulsationen wieder eine Höhe von 8″; einige Sekunden hindurch traten leichte Konvulsionen ein. Als die Quecksilbersäule wieder auf 1½″ nach 28 Minuten gefallen war, erhob sie sich nochmals auf 4″.

Digitalis kommt mit dem Tabak und dem Euphorbium überein, indem sie die Kapillarcirkulation modificirt; sie macht aber auch die Pulsschläge des Herzens langsamer. Nach Einspritzung einer Infusion von 1 Drachme der Blätter wurde die Respiration in 5 Sekunden ergriffen. Nach 10 Sekunden wurden die Herzschläge langsamer, so dafs die Quecksilbersäule von 5 auf 2″ fiel. Nach einigen Sekunden stieg sie auf 8″ und die Herzpulsationen wurden wieder beschleunigt. Bei Einspritzung einer Infusion von 3 Drachmen der Blätter wurde die Herzthätigkeit nach 5 Sekunden zum Stillstand gebracht und der Druck im arteriellen Systeme schnell vermindert, 2½″. Das Herz wurde von Blut ausgedehnt und bewegungslos angetroffen. Allgemeine Kontraktionen desselben entstanden, als es der Luft ausgesetzt wurde. Die linken Höhlen enthielten scharlachrothes Blut. — Um zu bestimmen, ob das Gift nicht etwa eher das Nervensystem ergreife, als das Herz, brachte B. eine Röhre in die Karotis eines Hundes, deren Oeffnung nach dem Gehirn zu gerichtet war. Nach 10 Sekunden vermehrte sich der Druck im arteriellen Systeme von 5 auf 12 bis 14″. Erst nach 45 Sekunden schien das Herz ergriffen; die Pulsationen waren alsdann sehr langsam; 10 bis 12 Sekunden vergingen zwischen je 2 Pulsationen und der Druck fiel auf 3″. 4 Minuten nach der Einspritzung schlug das Herz nicht mehr, doch behielt dasselbe seine Irritabilität nach dem Tode, indem es auf Einwirkung von Reizen sich kontrahirte.

1) *Physiologie*, Bd. 1, S. 3.
2) Mueller's *Archiv*, 1837, Hft. 2.
3) *Recherches sur l'acide hydrocyanique*, Paris, 1819, S. 179.
4) *Edinb. Phys. and. Lit. Essays*, T. 3, S. 311.
5) Christison, *a. a. O.*, S. 727.

1) Christison, *a. a. O.*, S. 3.
2) *Die endermische Methode*, Berlin, 1835.
3) Schmidt's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 26, S. 21.
4) *Vereinszeitung*, 1834.
5) Sobernheim's *Arzneimittellehre*, 3te Auflage, S. 22.
6) *On the medical properties of the natural order Ranunculaceae etc.*, London, 1835.
7) *Physiologisch-therapeutische Untersuchungen über das Veratrin*, Hannover, 1837.
8) Casper's *Wochenschrift*, 1835.
9) *Vereinszeitung*, 1839, S. 23.
10) Meist 5 bis 10 Gr. Veratrin auf ½ bis 1 Unze Fett.

schien, besonders die *pars frontalis* begleitete, erfolgte gleichfalls dadurch sehr rasch dauernde Besserung. Auch ROMBERG [1]) sah bei einer, allen Heilversuchen trotzenden Neuralgie des Supra- und Infraorbitalnerven der rechten Seite einen palliativen Erfolg von diesen Veratrin-Einreibungen.

Die physiologische Exegese dieser Wirkung wird durch das Gesetz der isolirten Leitung gegeben. Da nämlich alle Primitivnervenfasern, sowohl die sensiblen, wie die motorischen, von ihrem centralen Ursprunge bis zu ihrem peripherischen Endpunkte ganz isolirt verlaufen [2]), sich niemals in einander vermischen, so dafs ein Nerv die Bahn vieler solcher Primitivfasern darstellt, welche Millionen von Primitivfäden ihre Koncentration im Gehirn und Rückenmarke haben, da ferner die peripherischen Nervenbahnen nicht als blofse Durchgangspassagen für homo- und heterogene Reize zu betrachten sind (conf. S. 28.), vielmehr die fremdartigen Eindrücke auch selber inne werden und darauf reagiren; so erhellt, dafs sich gewisse Incitamente auf eine selbst sehr cirkumskripte Stelle beschränken können, und eine eben so örtlich fixirte Behandlung zulassen.

Die meisten Substanzen, welche die Zellen des Darmkanals zur gesteigerten eliminirenden Thätigkeit anregen, geschähe dies durch Hervorrufung einer reichlicheren Absonderung in den Zellen der Darm-Drüsenhaut und durch unmittelbare Entziehung des immanenten Wassergehaltes, wie Letzteres bei den salinischen Purganzen, zumal den trockenen Abführsalzen nach LIEBIG'S Vermuthung [3]) wohl der Fall sein kann, oder durch Vermehrung und Beschleunigung der peristaltischen Thätigkeit der Darmfasern, wie bei den meisten nicht salinischen Laxativmitteln, veranlassen diese Wirkung nur durch immediate Berührung mit der Darmfläche. Selbst nach dem Tode tritt diese Wirkung hervor. Brachte BUDGE [4]) einige Tropfen von einer Mischung aus einem Skrupel Krotonöl und einer Drachme Leinöl sowohl auf die Oberfläche als auf die (Pseudo-) Schleimhaut des Darms, so beobachtete er sehr bedeutende Bewegungen darauf.

Eine grofse Rolle spielen bei den nicht durch Blutvermittelung bedingten Wirkungen die Irradiations- und Reflexions-Sympathieen, die jedoch von der nur durch Blutreflex vermittelten Allgemeinwirkung strenge zu sondern sind, früherhin damit zusammengeworfen und auf fingirte Polaritäten und Faktoren bezogen wurden. Es sind dies die Synergieen, welche zwischen den Fasern des gleichartigen Systems (Mitempfindung, Mitbewegung), so wie zwischen ungleichartigen Fasern (Bewegung auf Empfindung) stattfinden. Wir sehen, wie der Schmerz in der Leberentzündung auf Arm und Schulterblatt derselben (rechten) Seite durch Irradiations-Sympathie sich verbreitet; wie nach Verletzungen des Fingers der Schmerz, je nach der Intensität des Reizes, auf die ganze Extremität, das örtlich fixirte Zahnweh auf die ganze Gesichtshälfte der betheiligten Seite, wie ferner im Tetanus der Schmerz auf die ganze Extremität irradiirt; wie durch Hyperästhesie der gastrischen Vagusbahn in Folge von Saburralzuständen Schwindel und Schmerzen im Supraorbitalaste des Quintus auf einer oder der andern Seite entstehen. Wir sehen aber auch, wie in Folge beschränkter Entzündung durch Druck oder Zerrung peripherischer Nerven, zumal nach traumatischen Verletzungen tendinöser, aponeurotischer Gebilde, die heftigsten Krampfzusammenziehungen hervorgerufen werden, und zwar durch Reflexbewegung der sensiblen Fasern im Centralsysteme (Rückenmark) auf die benachbarten motorischen — eine Sympathie, welche durch die Kontiguität der Primitivnervenfasern im Centralorgane bedingt wird. Am häufigsten treten diese Reflexphänomene in der Bahn des, wie erwähnt (S. 60.), als Cerobrospinalnerven anzusehenden Sympathikus hervor. So erfolgen in der Hyperästhesie des mesenterischen Nerven (Bleikolik, *Neuralgia mesenterica* nach ROMBERG) durch Reflexitnpuls auf das Centralnervensystem (Rückenmark) heftige Darmkrämpfe und Motilitäts-Paralysen der Ober-Gliedmafsen. In gleicher Weise veranlassen mit einem ausnehmend scharfen, ätzenden Principe versehene Substanzen, namentlich die mit einem scharfharzigen Grundstoffe begabten drastischen Abführmittel, ferner alle sogenannten korrosiven Gifte, wenn sie die Empfindungsnerven der Darmhaut intensiver und länger afficiren, durch Reflex derselben auf das Centralorgan die heftigsten Krämpfe der Gliedmafsen, wie sie nach drastischen Ausleerungen, zumal in der Brechruhr, selbst in der eingebürgerten mildern Form derselben, so wie nach bedeutender Irritation, Entzündung der Darmhaut durch ätzende Stoffe beobachtet werden. Hier kann von einer vermeintlichen Wirkung des betreffenden Arzneikörpers selber auf das Cerebrospinalsystem nicht die Rede sein, da das Irradiations- und Reflexphänomen nicht zur Physiologie der Arzneiwirkungen gehört, womit die ganze Hypothese von einer stufen- oder geradeweisen, zuerst den Sympathikus, dann das Rückenmark und zuletzt — weil nichts mehr übrig bleibt — auch das Gehirn treffenden Wirkung des Heilmittels selber, so wie von den durch polare Gegensätze des Nervensystems vermittelten Wirkungserscheinungen absorbirt wird.

1) *Lehrbuch der Nervenkrankheiten*, Berlin 1840, Th. 1, S. 55.

2) Eine naturgemäfse Definition der peripherischen und centralen Nerven ist die von ROMBERG (*a. a. O.*, S. 6) angegebene. Peripherisch ist der Nerv, von der Stelle, wo die Fasern vom Centralorgan abgehen, bis an die äufserste Grenze ihres Laufes; demnach ist das, was man Nervenwurzel nennt, und als Centralende betrachtet — welches richtiger den Namen Insertionsende verdient — nur ein Theil der peripherischen Bahn. Central hingegen ist der Nerv in seiner dem Auge und Messer fast entzogenen Verbreitung innerhalb des Gehirns und Rückenmarkes.

3) *Annalen der Pharmacie*, 1839, Bd. 30, S. 5.

4) MUELLER'S *Archiv*, 1839, Hft. 5, S. 291.

Berlin, gedruckt bei A. W. Hayn.

## Zusatz und Berichtigungen.

Seite 4, Spalte 2, Zeile 44 von oben füge hinzu: Ganz neuerdings hat BISCHOFF (MUELLER'S *Archiv*, 1841, Hft. 1, S. 14) das Drehen des Dotters im Säugethiereie während dessen Durchgangs durch den Eileiter beobachtet. „Wie freudig erstaunte ich — sagt derselbe — als ich unter dem Mikroskope die Dotterkugel sich ganz stark und ordentlich majestätisch um sich selber drehen sah und zwar in der Richtung vom Uterus gegen den Eierstock hin." — Die Bewegung war ununterbrochen und der Dotter veränderte dadurch seine Stellung in der Höhle der Zona. BISCHOFF überzeugte sich, dafs sich das Ei nicht durch Wirkung der Cilien auf dem Epithelium des Eileiters drehe, dafs vielmehr der Dotter selber, auf dessen Oberfläche sehr feine Cilien ganz bestimmt zu erkennen waren, diese Rotationen vollzog. — Es giebt diese schöne Beobachtung ein neues und kräftiges Moment für den Beweis der von uns überall dargelegten Selbstbewegung (s. S. 4—23), als des Urphänomens alles Lebenden, bis auf die kleinste Zellenindividualität.

S. 12, Sp. 1, Z. 3 von unten, im Text, statt: Hystiogenesis lies: Histogenesis.
S. 23, Sp. 1, Z. 15 v. u., im Text, statt: wie das Auge zum Licht, lies: wie das Licht zum Auge.
S. 28, Sp. 2, Z. 10 v. u., im Text, statt: ihres eigenen Daseins lies: ihr eigenes Dasein.
S. 32, Sp. 2, Z. 15 v. o., statt: AMOTT lies: ARNOTT; und ebendaselbst Z. 23 v. u., in der Note, statt: belebende lies: belebte.
S. 40, Sp. 2, Z. 1 v. o., in der Note, statt: auf der lies: auf die.
S. 44, Sp. 2, Z. 20 v. o., statt: im Ganzen lies: des Ganzen.
S. 46, Sp. 1, Z. 6 v. o., streiche: von; ebendaselbst Z. 20 v. u., in der Note, hinter Voraus füge hinzu: nöthig hat.
S. 47, Sp. 1, Z. 6 v. u., in der Note, statt: 75 lies: 175.
S. 49, Sp. 2, Z. 3 v. u., im Text, statt: Hyprotrophieen lies: Hypertrophieen.
S. 51, Sp. 1, Z. 33 v. o., hinter CAGNARD streiche das Komma.
S. 52, Sp. 2, Z. 22 v. o., statt: wie lies: wo.
S. 56, Sp. 2, Z. 20 v. u., in der Note, statt: πρωτρυω lies: πρωτευω.
S. 76, Sp. 2, Z. 2 v. o., streiche: über.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Sobernheim, Joseph Friedrich,

Handbuch der praktischen Arzneimittellehre für angehende, praktische und Physikats-Ärzte, so wie als Leitfaden für den akademischen Unterricht

Bd.: 1

Berlin 1841

4 M.med. 224 n-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10226870-6